



“REINGENIERÍA DEL PROCESO DE LOGÍSTICA INVERSA EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE GASES INDUSTRIALES”

**Trabajo de Investigación presentado
para optar al Grado Académico de
Magíster en Supply Chain Management**

Presentado por

**Sr. Héctor Antonio Alcalde Ludeña
Sr. Pedro Andrés Guerrero Hernández
Srta. Victoria Lizeth Mendo Marín**

Asesor: Profesor Manuel Carpio-Rivero

2017

A mi esposa y mis padres por su apoyo constante, por enseñarme que con sacrificio y constancia se logran los objetivos más importantes.

Héctor

A mi esposa e hija, por su apoyo incondicional y por ser el motor de mi vida. A mi madre, por enseñarme la perseverancia, el amor, el perdón y estar más cerca a Dios.

Pedro

Quiero agradecer a mis padres, abuelos, tía y hermano, quienes son el soporte de mi crecimiento profesional y personal. Gracias por todo su apoyo, confianza, consejos y amor hacia mí.

Victoria

Resumen ejecutivo

El presente trabajo de investigación estudia la cadena de abastecimiento de la empresa Lindo Gas Perú S.A., transnacional alemana que forma parte del Grupo Lindo y que cuenta con más de 50 años en el mercado peruano, se dedica a la producción y comercialización de gases del aire, a través de cilindros, y también realiza distribución a granel; adicionalmente, vende servicios de ingeniería a sus diversos clientes. Cuenta con dos divisiones de negocios: La división industrial y la división medicinal, siendo la primera la que brinda los mayores ingresos a la compañía (aproximadamente el 60% de la facturación).

En los últimos años, la competencia directa de Lindo ha estado mejorando su tecnología, procesos, diversificando los clientes y servicios, por lo tanto el grupo ha aplicado metodologías que permiten determinar el modelo de negocio de la empresa como, la teoría de inventarios para poder determinar el *stock* óptimo del parque de cilindros, también hemos realizado entrevistas a los interesados principales de nuestro trabajo de investigación, para identificar los problemas claves de la organización y poder plasmarlo en el presente trabajo.

De los tres proyectos que se mostraran en los capítulos V y IV podemos concluir que los tres presentan un TIR superior al considerado en el cálculo (Mayores a 11.5%), sin embargo, al llevar todos al Valor Actual Neto (VAN), obtenemos que el valor más competitivo es del proyecto 1 que equivale a: 104,970.92 PEN.

Índice

Índice de tablas.....	
Índice de gráficos	
Índice de anexos	
Introducción	1
Capítulo I. Análisis y diagnóstico situacional	3
1. Análisis de macroentorno	3
1.1. Entorno político	3
1.2 Entorno económico	3
1.3 Entorno social	4
1.4 Entorno tecnológico	6
1.5 Entorno global.....	6
2. Análisis del microentorno	7
2.1 Identificación, características y evaluación del sector	7
3. Conclusiones.....	9
Capítulo II. Descripción y análisis de la compañía productora de gases industriales	10
1. Generalidades de la empresa en estudio y del sector	10
1.1 Descripción de la empresa	10
1.2 Situación actual de la organización.....	15
1.3 Matriz de evaluación de factores externos (EFE)	15
1.4 Matriz del perfil competitivo (MPC)	16
2. Objetivos estratégicos de la compañía.....	18
2.1 Análisis de las cinco fuerzas de Porter.....	18
2.2 Análisis FODA	19
2.3 Modelo de negocio de la organización	21
2.4 Cadena de valor de la organización	22
2.5 Subunidad de negocio – Distribución	23
3. Actividades primarias	25
3.1 Operaciones, logística de entrada, logística de salida, logística inversa	25
3.2 Marketing, ventas y servicio de posventa	26
4. Actividades de soporte	28
4.1 Infraestructura empresarial	28

4.2 Gestión humana	28
4.3 Desarrollo de tecnología	29
5. Estrategia	30
5.1 Objetivos estratégicos del área de Operaciones de Cilindros	30
6. Conclusiones.....	31
 Capítulo III. Marco Teórico.....	32
1. Reingeniería	32
2. Proceso.....	32
3. Logística.....	32
4. Logística inversa	33
4.1. ¿Por qué Logística Inversa?	34
5. Metodología S&OP	34
5.1. Cuanto se necesita de S&OP	34
5.2. Cuando fracasa S&OP.....	35
 Capítulo IV. Diagnóstico del problema	36
1. Objetivos	36
2. Metodología	36
3. Seleccionar el problema.....	37
3.1 Identificar los requerimientos del cliente.....	37
3.2 Identificar los procesos relevantes que afectan al cumplimiento de los requerimientos del cliente	38
3.2.1 Distancia entre plantas ASU y el Centro de Distribución de Cilindros Callao (CDC Callao)	38
3.2.2 Retorno de cilindros vacíos - logística inversa	39
3.2.3 Envío de cilindros vacíos a la planta ASU Callao	40
3.2.4 Planta ASU Callao abastece de líquidos a CDC Callao.....	40
3.2.5 Traslado de material entre plantas y cliente final	40
3.2.6 Programación actual de producción.....	40
3.2.7 Mantenimiento de cilindros	41
3.2.8 Altos costos de inventario diario	41
3.3 Establecer criterios de selección	43
3.4 Elaborar matriz de criticidad.....	44
4. Conclusiones.....	45

Capítulo V. Plan de operaciones – proyectos de mejora basados en el diagnóstico.....	46
1. Objetivos	46
2. Mecanismos para obtener soluciones a las problemáticas	46
2.1 Proyecto I. Mejora en la gestión de recuperación de cilindros e implementación de la metodología S&OP	46
2.2 Proyecto II. Mejora en el <i>Layout</i> de la planta CDC Callao de la empresa Lindo	54
2.3 Proyecto III. Mejora en la gestión del mantenimiento de cilindros a alta presión	56
3. Conclusiones	59
 Capítulo VI. Evaluación económica de los proyectos	60
1. Objetivos	60
2. Proyectos del plan de operaciones	60
2.1 Proyecto I. Mejora en la gestión de recuperación de cilindros e implementación de la metodología S&OP	60
2.2 Proyecto II. Mejora en el <i>Layout</i> de la planta CDC Callao de la empresa Lindo	61
2.3 Proyecto III. Mejora en la gestión del mantenimiento de cilindros a alta presión	61
3. Seguimiento y toma de decisiones en la Gestión de Cilindros	63
3.1 Tiempos de permanencia de cilindros por tipo de clientes	63
3.2 Control de Cilindros que se encuentran fuera de planta	63
3.3 Mantenimientos predictivos	64
4. Políticas de Stocks de Cilindros Vacíos.....	65
4.1 Optimización de compras de envases	65
4.2 Reducción de pérdidas internas	66
4.3 Rol de otras áreas en el ciclo de vida de los envases	66
4.4 Penalizaciones en contratos por no devolver los cilindros en tiempos establecidos.....	68
 Conclusiones y recomendaciones.....	69
1. Conclusiones.....	69
2. Recomendaciones	70
 Anexos	71
Bibliografía	82
Nota biográfica	85

Índice de tablas

Tabla 1.	Matriz de evaluación de factores externos	16
Tabla 2.	Matriz del perfil competitivo.....	17
Tabla 3.	Matriz FODA	20
Tabla 4.	FODA cruzado	20
Tabla 5.	Cadena de valor de la organización.....	22
Tabla 6.	Objetivos estratégicos del área de Operaciones de Cilindros.....	31
Tabla 7.	Diferencias entre la logística directa (LD) y logística inversa (LI)	33
Tabla 8.	Criterios de un pedido perfecto	37
Tabla 9.	Resultados de las entrevistas al personal de la empresa.....	38
Tabla 10.	Descripción de los criterios de selección.....	43
Tabla 11.	Factores de criticidad.....	44
Tabla 12.	Matriz de criticidad para seleccionar el proceso relevante.....	45
Tabla 13.	Plan de ventas y costos mensuales en la producción de cilindros	48
Tabla 14.	Inventario de cilindros al cierre del año 2016	49
Tabla 15.	Análisis del parque de cilindros	50
Tabla 16.	Costo de mantenimiento por cilindro	50
Tabla 17.	Indicadores de la recuperación de cilindros	52
Tabla 18.	Resumen del proyecto de mejora en la gestión de recuperación de cilindros	53
Tabla 19.	Resumen del proyecto de mejora en el <i>Layout</i> de la Planta CDC Callao.....	56
Tabla 20.	Antigüedad de cilindros.....	56
Tabla 21.	Envases enviados a mantenimiento	57
Tabla 22.	Resumen del proyecto de mejora en la gestión de mantenimiento de cilindros	58
Tabla 23.	VAN y TIR del proyecto 1	60
Tabla 24.	VAN y TIR del proyecto 2	61
Tabla 25.	VAN y TIR del proyecto 3	62
Tabla 27.	Días de rotación según tipo de cliente	63
Tabla 28.	Ventas y devoluciones de cilindros	64

Índice de gráficos

Gráfico 1.	Tipos de producción	8
Gráfico 2.	Participación en el mercado global.....	10
Gráfico 3.	Presencia global del Grupo Lindo	10
Gráfico 4.	Participación en el mercado peruano.....	11
Gráfico 5.	Ubicación de la planta de producción.....	11
Gráfico 6.	Ubicación de las sucursales Lindo Gas Perú S.A.	12
Gráfico 7.	Planta de producción de gases del aire	12
Gráfico 8.	Organización del Grupo Lindo	13
Gráfico 9.	Participación de las divisiones de negocio por sucursal.....	14
Gráfico 10.	Organigrama Lindo Gas Perú.....	14
Gráfico 11.	El espíritu Lindo	15
Gráfico 12.	Diagrama de las cinco fuerzas de Porter	18
Gráfico 13.	Modelo de negocio Canvas	21
Gráfico 14.	Cadena de valor de la organización según Michael Porter.....	22
Gráfico 15.	Almacenamiento de cilindros	23
Gráfico 16.	Zona de despacho	24
Gráfico 17.	Retorno del camión de despacho	25
Gráfico 18.	Logística de entrada.....	26
Gráfico 19.	Organización área de Ventas	27
Gráfico 20.	Organización servicio de posventa	27
Gráfico 21.	Organización del área de Recursos Humanos	29
Gráfico 22.	Desarrollo de tecnología para la industria enológica.....	30
Gráfico 23.	Ubicación de plantas ASU y CDC Callao	39
Gráfico 24.	Almacenamiento de cilindros	41
Gráfico 25.	Diagrama de espina de pescado o Ishikawa	43
Gráfico 26.	Metodología S&OP	46
Gráfico 27.	Ciclo de retornabilidad de cilindros.....	47
Gráfico 28.	Visualización de indicadores de recuperación de cilindros	52
Gráfico 29.	EDT del proyecto de mejora en la gestión de recuperación de cilindros	53
Gráfico 30.	Diagrama de flujo del llenado de gases del aire	54
Gráfico 31.	Flujo de la planta de llenado de cilindros	55
Gráfico 32.	EDT del proyecto de mejora en el <i>Layout</i> de la Planta CDC Callao.....	55
Gráfico 33.	EDT del proyecto de mejora en la gestión del mantenimiento de cilindros	58

Índice de anexos

Anexo 01.	Desarrollo de los cuatro procesos de distribución y recuperación de envases	66
Anexo 02.	Flujograma de metodología a seguir	70
Anexo 03.	Lista de entrevistados	71
Anexo 04.	Integración de los sistemas informáticos de Lindo	72
Anexo 05.	Producción y costos de inventario diario.....	73
Anexo 06.	Gestión de recuperación de cilindros.....	76
Anexo 07.	Mejora de Layout	77
Anexo 08.	Gestión de mantenimiento.....	78

Introducción

El presente trabajo de investigación plantea una mejora en la cadena de abastecimiento de la empresa Lindo Gas Perú, específicamente en la gestión de logística inversa, debido al gran impacto que tiene esta área en las operaciones de la compañía. Esto implica que los resultados que se han obtenido producto de la presente investigación fortalecerán la capacidad operativa de la compañía, generando mayor satisfacción a los clientes, mayor utilidad y así evitar la compra innecesaria de activos usados para la producción (Cilindros). La investigación consta de seis capítulos que se detallan a continuación:

En el Capítulo I analizamos el entorno político nacional e internacional, el entorno económico, social y tecnológico; adicional a ello hacemos un primer acercamiento al tipo de negocio que realiza la empresa. Del presente capítulo concluimos que el negocio de gases del aire no es ajeno a las variaciones que pueda tener la economía y deberá adecuarse a las mejoras tecnológicas que puedan surgir para poder optimizar sus operaciones.

En el Capítulo II se explica cómo está constituido de manera local el mercado de gases industriales, analizando a la empresa que es objeto del presente estudio, se lograra determinar qué área de negocio genera mayores ingresos a la compañía, así mismo realizamos un análisis de la organización, análisis FODA cruzado y análisis del modelo de negocio. Lo que concluimos en dicho capítulo es que Lindo cuenta con ventajas competitivas que deberá explotar para poder captar mayor volumen de ventas del mercado y para tener operaciones más eficientes.

En el Capítulo III presentamos el fundamento teórico de nuestro trabajo de investigación, profundizando en términos propios de nuestro trabajo, tales como: Reingeniería, logística, logística inversa y la metodología del Sales and Operation Planning (S&OP). Podemos concluir que los fundamentos teóricos serán de suma importancia para entender las alternativas de solución que plantearemos en los capítulos posteriores.

En el Capítulo IV visualizamos los diversos problemas que tiene la compañía, elaboramos un diagrama de Ishikawa para poder identificar las causas raíces de uno de los problemas más importantes de la compañía, el cual es el nivel de servicio. Se realizaron entrevistas al personal clave de la compañía para poder conocer sus apreciaciones y analizar el impacto de los problemas en el resultado final de la compañía. Como conclusiones de dicho capítulo se puede tener la

identificación de 3 problemas principales, los cuales serán evaluados de manera económica en los capítulos siguientes.

En el Capítulo V evaluamos los 3 grupos de problemas principales como proyectos de mejora, por lo que aplicaremos las buenas practicas del PMBOK para poder determinar el alcance de cada proyecto, los tiempos de aplicación y los diversos criterios de éxito para el proyecto. Al final de cada proyecto de mejora se elaboró una hoja resumen con todos los datos relevantes de cada proyecto. Como conclusión se puede obtener que todos los proyectos nos generarán ahorros, sin embargo para poder determinar el criterio de éxito de los mismos se procederá a realizar un análisis financiero en el capítulo siguiente.

En el Capítulo VI se realiza la evaluación económica de los tres (03) proyectos, tomando en cuenta el horizonte de tiempo indicado en cada proyecto, se evaluarán los valores de VAN y TIR, de tal manera que podamos determinar el criterio de éxito de los proyectos y se proceda a elegir el proyecto más adecuado. Como conclusión se tiene que solo uno de los tres proyectos impacta de manera significativa tanto económicamente como en tiempo de ejecución, por lo que se convierte en el proyecto ideal para ser implementado.

Capítulo I. Análisis y diagnóstico situacional

1. Análisis de macroentorno

1.1 Entorno político

En los últimos 10 años, el Perú ha destacado por mantener una de las políticas de mayor crecimiento en la región; tomando como referencia algunos parámetros podemos considerar una inflación promedio de 2,9%, y un crecimiento anual promedio de 5,9%. Esto ha sido posible y sostenible en el tiempo debido a las políticas macroeconómicas y sociales, lo que nos ha llevado a ser un país atractivo para las inversiones (Banco Mundial, 5).

Producto de la estabilidad económica, llega el aumento de empleo y, por ende, la reducción de los índices de pobreza.

En el presente año han ocurrido acontecimientos que han afectado el entorno político del gobierno del presidente Pedro Pablo Kuczynski, el escándalo de la constructora brasileña Odebrecht y el fenómeno El Niño Costero, entre otros. Estos acontecimientos han impactado de manera directa en las proyecciones económicas que el Fondo Monetario Internacional (FMI) tenía para el Perú (4,1%), siendo ahora una proyección de crecimiento optimista alrededor del 2%.

1.2 Entorno económico

La economía del Perú es, básicamente, fortalecida por la industria extractiva, específicamente la minería, que representa aproximadamente el 11% del producto bruto interno (PBI) (Sánchez, 2016). Empresas transnacionales como Newmont Mining, Southern Copper, Freeport McMoRan, Glencore y BHP Billiton han realizado fuertes inversiones en el sector minero; sin embargo, el crecimiento económico de este sector ha sido afectado considerablemente por la desaceleración económica de China, que es el país que adquiere la mayoría de metales, y la disminución de los precios de los metales que el Perú exporta (Parish Flannery, 19).

Según el reporte del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), las actividades económicas que aportan una mayor cantidad de divisas al país son la minería y los hidrocarburos.

Actualmente, el Perú cuenta con una balanza comercial de 65,88 mil millones de USD (superávit comercial), se estima que este superávit se siga elevando a niveles de aproximadamente 4 mil millones de USD, por el crecimiento de las exportaciones, tanto por mayores volúmenes como por mejores precios de los *commodities*. La inflación proyectada a finales del año 2017 es de 2% (BCR, 2017).

Debido a los acontecimientos que se han venido dando como el fenómeno El Niño Costero y los problemas de corrupción con empresas constructoras que tenían un portafolio de proyectos grandes con el estado, se estima que el PBI crecerá aproximadamente 2% respecto al año 2016 (BCR, 2017).

Por otro lado, el World Economic Outlook (WEO), también espera este año un crecimiento de la economía mundial ligeramente mayor al del año anterior (3,2% en 2016 versus 3,1% en 2015) por la leve aceleración de algunas economías emergentes y en desarrollo. Asimismo, se proyecta que la economía mundial registre una tasa de crecimiento de 3,5% en 2017, impulsado por un mayor dinamismo de las economías avanzadas y de América Latina (Banco Central de Reserva del Perú, 2016).

1.3 Entorno social

En el año 2016, el 20,7% (6 millones 518 mil) de la población del país se encontraba en condición de pobreza; el 2015 se registró una disminución de 1,1 puntos porcentuales, es decir, 264 mil personas dejaron esta condición.

En el año 2016, los mayores niveles de pobreza se registraron en la sierra rural (47,8%), en la selva rural (39,3%) y en la costa rural (28,9%). No obstante, las mayores reducciones de la pobreza se presentaron en la costa urbana (2,4 puntos porcentuales), selva rural (1,8 puntos porcentuales), costa rural (1,7 puntos porcentuales), sierra rural (1,2 puntos porcentuales) y selva urbana (1,1 puntos porcentuales); en cambio, en la sierra urbana y Lima Metropolitana, las cifras no mostraron cambios significativos.

En el año 2016, la brecha de pobreza, que es la proporción del gasto que le falta a una persona en condición de pobreza para alcanzar la línea de pobreza, fue de 5,0%. En los últimos cinco años (2012-2016) la brecha de pobreza se redujo en 2,8 puntos porcentuales, lo que implica que los pobres, aún sin salir de la pobreza, han mejorado sus niveles de consumo (INEI, 2017).

El Perú no llegaría al bicentenario con una infraestructura que le permita convertirse en un país competitivo en el mundo. La Contraloría General de la República informó que la brecha en infraestructura en transporte, salud, educación y saneamiento –calculada en casi S/ 280 mil millones– no se cerraría en el 2021, como se había previsto.

El sector que requiere una mayor inversión es transportes (S/ 101 mil millones); en el peor escenario, se alcanzaría al 2024. La brecha responde a que aún no se ha pavimentado el 90% de la red vial departamental (carreteras que conectan las capitales de regiones con las de provincias). Ayacucho, Ucayali, Huancavelica y Apurímac tienen el 100% de caminos regionales no asfaltados.

Otro sector que requiere ser priorizado es salud, cuya brecha asciende a S/ 60 mil millones. El indicador con el que esta se determina es el número de camas de hospital por cada 10 mil habitantes: 15. El promedio recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) es 27. Con ese indicador se estima cuán fortalecida está la cobertura en el segundo nivel de atención médica y cuántos hospitales o centros de salud se requieren para cubrir la demanda. La contraloría proyecta que, en un escenario pesimista, la brecha del sector salud se cerraría al 2050 (Orbegozo, 2016).

El Foro Económico Mundial (World Economic Forum - WEF) publicó el Informe Global de Competitividad 2016-2017 el cual evalúa los factores que impulsan la productividad y crecimiento en 138 países.

Por octavo año consecutivo, Suiza (1) se ubica como la economía más competitiva, seguida por Singapur (2) y Estados Unidos (3). Holanda (4) mejora una posición por delante de Alemania (5). Suecia (6) y Reino Unido (7) suben tres lugares. Este último basado en datos pre-Brexit. Las tres restantes economías Japón (8), Hong Kong (9) y Finlandia (10) cierran el ranking de los 10 primeros.

Nuestro país se ubica en el puesto 67; sube dos posiciones respecto al informe anterior. Mantenemos la tercera posición a nivel países de Sudamérica, detrás de Chile y Colombia, y continuamos en la sexta posición entre los países de Latinoamérica y el Caribe (Centro de Desarrollo Industrial - Sociedad Nacional de Industrias, 2017).

1.4 Entorno tecnológico

Actualmente, vivimos en una época donde la tecnología avanza rápidamente, cada vez hay mayor acceso a las fuentes de información. Se ha comprobado que 1 de cada 10 personas que logra tener acceso a la Internet, logra salir de la pobreza y empieza a formar parte de la PEA (Mark Zuckerberg, APEC Lima 2016).

Al igual que la información, cada vez hay una mayor cantidad de canales de comunicación y también mayores sistemas de información que permiten realizar temas operativos más fluidos y, en muchos casos, facilita la toma de decisiones a nivel gerencial, debido a la cantidad de información que se puede obtener de ellos.

El sistema de posicionamiento global mediante satélites (GPS) supone uno de los más importantes avances tecnológicos de las últimas décadas. Una de las grandes aplicaciones que ha tenido el GPS ha sido en la gestión de la flota de las empresas, porque permite saber dónde está un coche o camión de flota, con exactitud y en tiempo real, así como verificar el cumplimiento de itinerarios programados o rutas preestablecidas. Asimismo, la transmisión de mensajes y ayuda a la operativa mediante la conexión del usuario a una página web.

Con un sistema de control de flotas es posible conocer cualquier circunstancia que se produzca en el vehículo y responder inmediatamente, gestionando todo tipo de avisos y alarmas. El control de flotas es más que un GPS para localizar vehículos. La tecnología que lo sustenta permite transmitir y recibir datos, conectarse a sensores para apertura y cierre de puertas, controlar la temperatura de las cámaras frigoríficas, los tiempos de conducción, las pistolas de lectura de código de barras, emitir facturas, etc.

Aunque la implantación de un sistema de control de flotas tiene un costo elevado, una de sus ventajas es el ahorro en comunicaciones, pues al utilizar transmisión de datos vía GPS en lugar de llamadas de voz o mensajes SMS, el ahorro es considerable (Chirinos, 2013).

1.5 Entorno global

Hace pocos meses se realizaron las elecciones en los Estados Unidos, la cual dio como nuevo flamante presidente de la primera potencia mundial al empresario inmobiliario Donald Trump. La campaña política de Trump estuvo centrada en el populismo hacia la clase trabajadora

“blanca”, la reducción de aranceles, recuperación de la identidad americana y la deportación de inmigrantes ilegales con antecedentes penales.

Muchos de los puntos en controversia de la campaña de Trump, es su desacuerdo con los Tratados de Libre Comercio (TLC) y el Acuerdo Transpacífico (TPP), acuerdos con los que Estados Unidos ya ha firmado convenio con diversos países, incluido el Perú.

El impacto que tendrían las políticas de Trump en lo referente a los tratados internacionales está centrado en el incremento de los aranceles a las importaciones, inicialmente a países como China y México; sin embargo, esto se extendería a países como Perú, afectando las diversas industrias peruanas que se dedican a la importación de productos a los Estados Unidos (Castro Backus, 2016).

Estas nuevas políticas impactarían de manera directa en los diversos sectores productivos, por ejemplo, en el sector de alimentos, donde las industrias utilizan los gases del aire para poder exportar sus productos, principalmente a Estados Unidos, Europa y Asia.

La desaceleración económica mundial impacta de manera directa en nuestra industria extractiva, generando en esta industria un menor uso de los diversos productos complementarios para el desarrollo de sus actividades.

Otro factor que podría debilitar aún más a las economías emergentes es el retiro de la política monetaria acomodaticia por parte de la Reserva Federal de los Estados Unidos de América, que puede generar condiciones más estrictas de financiamiento en los mercados financieros globales. Sin embargo, las recientes señales emitidas por las autoridades de la FED, en el sentido de disminuir el ritmo de incremento en sus tasas de interés, han contribuido a estabilizar a los mercados financieros internacionales.

2. Análisis del microentorno

2.1 Identificación, características y evaluación del sector

Las empresas de gases industriales producen y comercializan gases para usos en la industria, con diferentes grados de pureza, industriales y especiales, así como gases medicinales. La producción se realiza al separar el aire en sus componentes: oxígeno, nitrógeno y argón. El hidrógeno y el

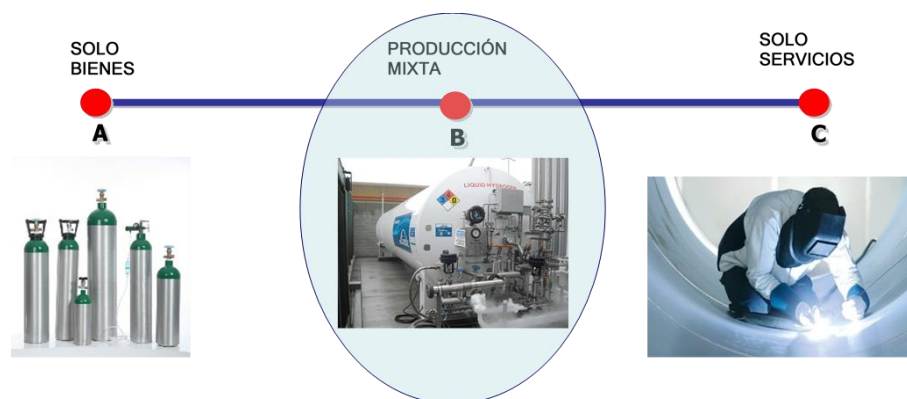
bióxido de carbono se pueden producir mediante electrólisis o combustión. El empleo de estos gases es necesario para el adecuado desarrollo de distintos sectores como la industria petrolera, química, siderúrgica, alimentación, construcción, salud, investigación, etc. Las distintas aplicaciones de los gases determinan la forma de suministro, que pueden ser desde un cilindro/botella pequeña(o) de un gas de alta pureza, hasta gases licuados en tanques para grandes consumos.

La participación de la industria de gases del aire es de suma importancia para el desarrollo de proyectos en los diferentes sectores; el uso de elementos de corte y soldadura (oxígeno, argón, CO₂ y acetileno); reducción de concentración de azufre en los combustibles producidos en refinerías (nitrógeno, oxígeno e hidrógeno), y el uso de gases del aire como medicamentos (oxígeno medicinal, aire medicinal, CO₂ médico, óxido nitroso). Al ser una industria estratégica para los sectores de inversión, es necesario contar con una adecuada gestión logística para poder abastecer de manera oportuna y segura los productos mencionados.

La fabricación de gases industriales tiene muchas aplicaciones en la industria, desde agentes necesarios para la optimización de los procesos de manufactura, hasta elementos indispensables para los procesos productivos. Se obtienen del aire mediante un proceso de separación o producidos por síntesis química y pueden tomar distintas formas como comprimidos, en estado líquido o sólido.

Las empresas que se encuentran en este sector, además de realizar la producción y comercialización de gases del aire, venden servicios de instalaciones, mantenimiento, asesoría y análisis de gases; de esta manera, se puede inferir que las empresas más grandes realizan un tipo de producción mixta.

Gráfico 1. Tipos de producción



Fuente: Elaboración propia, 2017.

La industria de gases industriales a nivel mundial, tiene actualmente tres grandes participantes: Air Liquid (francés), El Grupo Lindo (alemán), y PraGas (estadounidense), los cuales tienen participación del mercado global de acuerdo al gráfico mostrado en la siguiente página.

Actualmente, PraGas y El Grupo Lindo, se encuentran en negociaciones para evaluar una fusión y, de esta manera, conformar el grupo número uno de gases industriales a nivel mundial.

3. Conclusiones

El mundo globalizado en el que las empresas conviven las convierte en participantes activas del desarrollo local; del mismo modo, las políticas de estado que se puedan aplicar, y las decisiones políticas con potencias mundiales, impactará de manera directa en el desarrollo económico del país. La bonanza económica que desde hace algunos años ha tenido el Perú, ha permitido que se reduzcan los niveles de pobreza, se pueda también obtener mano de obra técnica calificada y una mayor cantidad de profesionales calificados para la industria.

El mercado de los gases industriales no es ajeno a las variaciones del mercado, ya que las aplicaciones de estos productos se utilizan en las diversas etapas del proceso de producción, por lo que una variación en el desarrollo económico afectará directamente las ventas.

Capítulo II. Descripción y análisis de la compañía productora de gases industriales

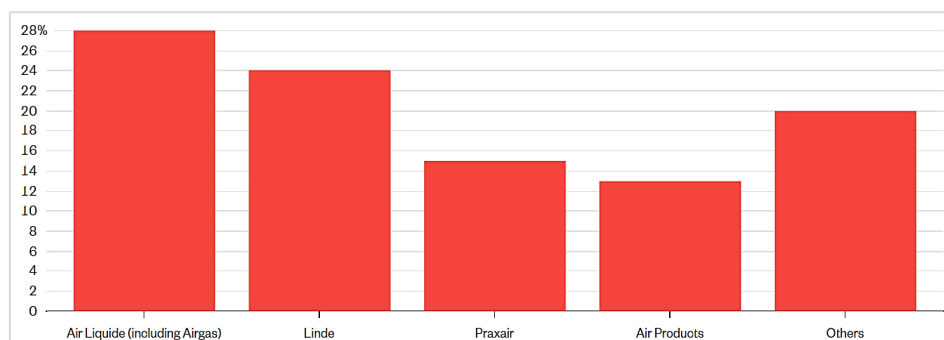
1. Generalidades de la empresa en estudio y del sector

1.1 Descripción de la empresa

Lindo Gas Perú S.A. (Lindo, antes GAS S.A.) forma parte de la división de gases del Grupo Lindo, empresa transnacional alemana líder mundial en la producción de gases industriales e ingeniería de plantas para la separación de gases del aire y energías limpias (gas natural licuado - GNL), que se encuentra en el Perú hace más de 60 años.

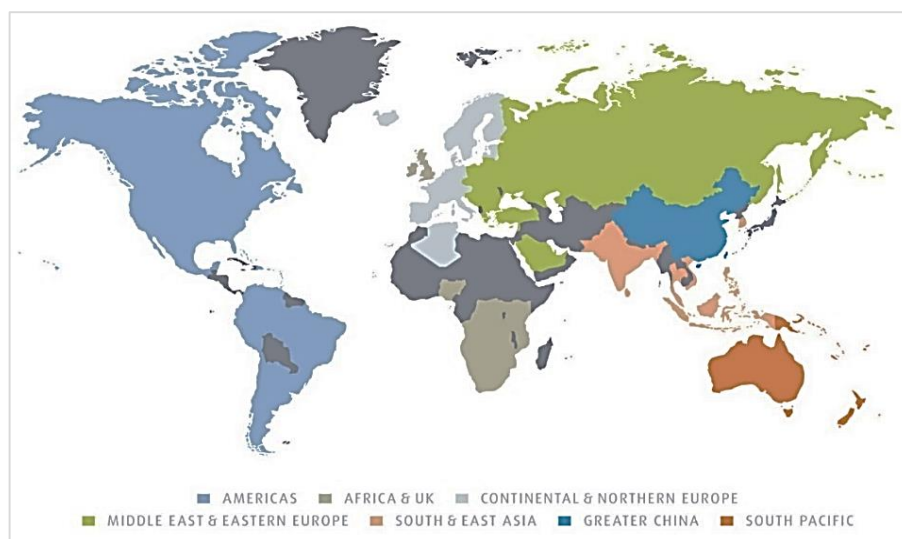
Lindo tiene participación en más de 90 países a nivel mundial; actualmente, el Grupo Lindo es el número 2 a nivel mundial con 24% de participación del mercado, siendo superado por la compañía Francesa Air Gas con 28% de participación del mercado.

Gráfico 2. Participación en el mercado global



Fuente: Bloomberg, 2014

Gráfico 3. Presencia global del Grupo Lindo

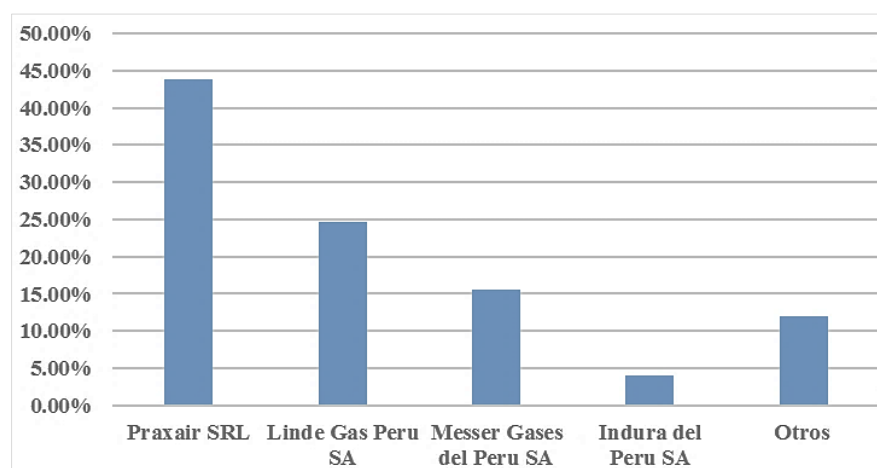


Fuente: The Lindo Group, 2017

Lindo Gas Perú S.A. ocupa el segundo lugar de participación en el mercado peruano, específicamente, en la industria de gases industriales, con una participación del 24,7%, y es el único que tiene una planta de gases especiales en Perú; frente al 43,8% de su competidor inmediato PraGas S.R.L. quién lidera el mercado gracias a su posicionamiento como la mayor productora de dióxido de carbono e hidrógeno; el 31,5% restante está distribuido entre MeGas Gases del Perú S.A. (15,5%), InduGas del Perú S.A. (4%) y Otros (12%).

Cuenta con una planta de producción de gases del aire (ASU) ubicada en Ventanilla, Callao. Además, cuenta con seis plantas de llenado de cilindros de alta presión y siete sucursales a nivel nacional ubicadas en Chimbote, Trujillo, Chiclayo, Piura, Huancayo y Arequipa.

Gráfico 4. Participación en el mercado peruano



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfico 5. Ubicación de la planta de producción



Fuente: Google Maps, 2017

Gráfico 6. Ubicación de las sucursales Lindo Gas Perú S.A.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfico 7. Planta de producción de gases del aire



Fuente: Elaboración propia, 2017.

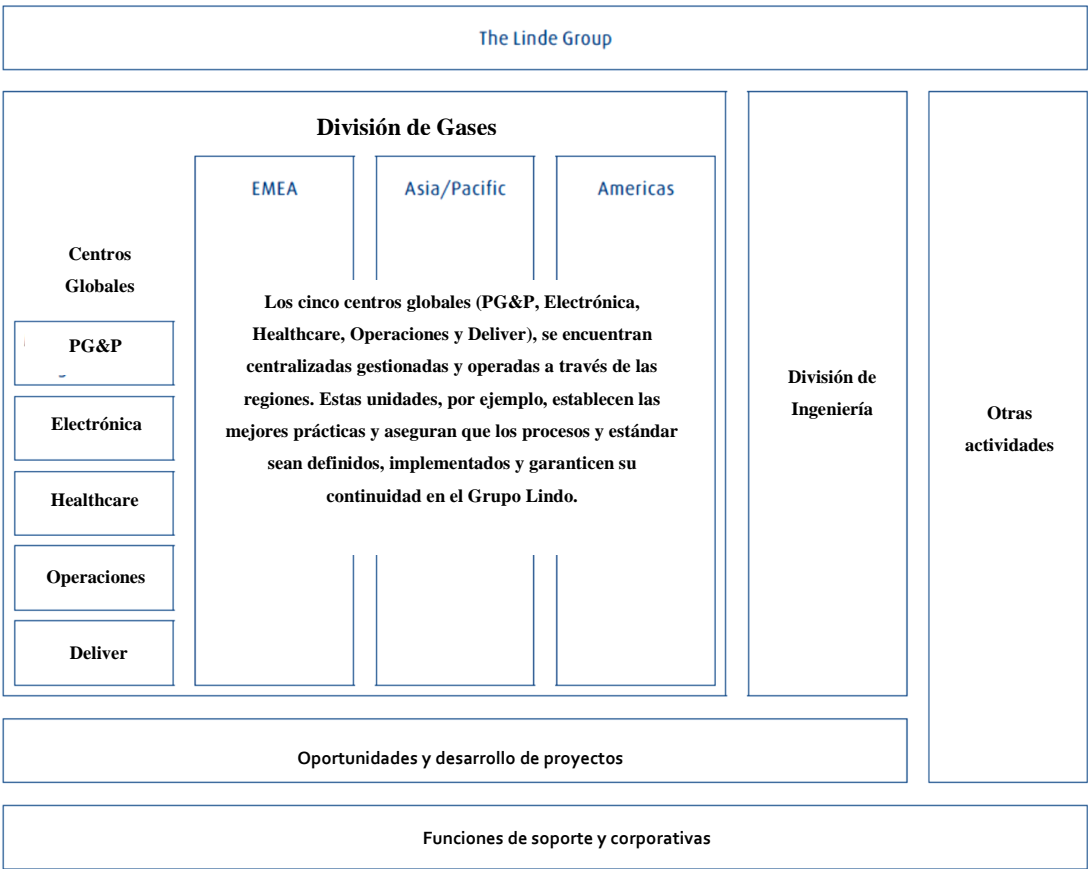
El Grupo Lindo cuenta con la División de Gases, la División de Ingeniería y otras actividades; adicionalmente, para su correcta administración, cuenta con regiones de negocios (*Region Business Unit – RBU*). La organización global se muestra en el gráfico 8.

Las operaciones en Lindo Gas Perú están dadas, básicamente, por dos áreas de negocios: gases industriales y gases medicinales.

Gases industriales. Aplicaciones de los gases en la industria en general como: metalmecánica, hidrocarburos, vidrio, tratamiento térmico, etc.

Gases medicinales. Aplicaciones de los gases en la medicina como: oxigenoterapia, crioperservación, cirugía laparoscópica, cirugías laser, criosauna, etc.

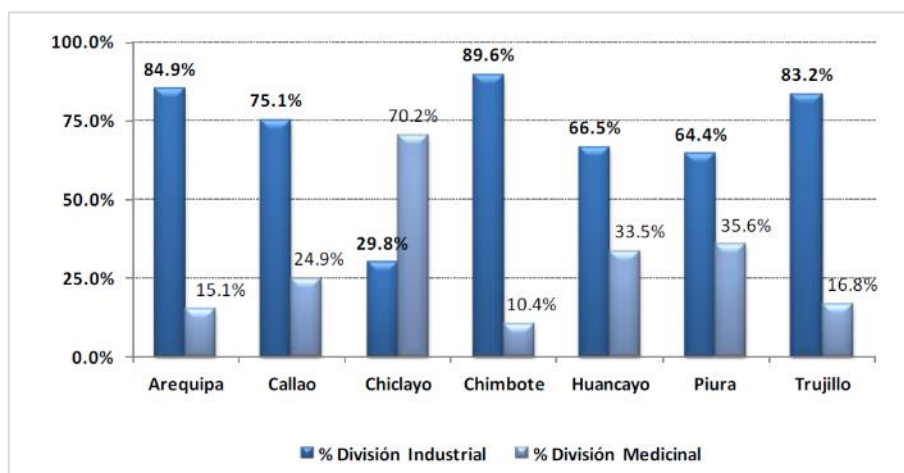
Gráfico 8. Organización del Grupo Lindo



Fuente: Memoria Anual Lindo, 2016

La participación de las áreas de negocios se distribuye de la siguiente manera:

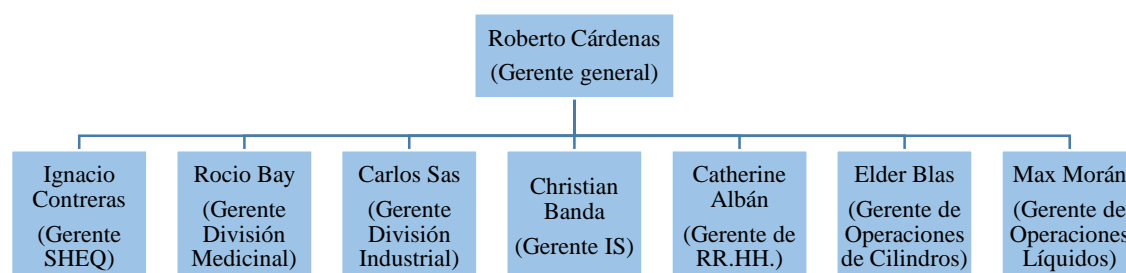
Gráfico 9. Participación de las divisiones de negocio por sucursal



Fuente: Elaboración propia, 2017.

De acuerdo al gráfico mostrado, podemos deducir que el área industrial otorga los mayores ingresos a la compañía, frente al área medicinal. A continuación, se muestra el organigrama de la operación en Perú.

Gráfico 10. Organigrama Lindo Gas Perú



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Misión y visión. La misión y visión del Grupo Lindo, está basada en sus principios: seguridad, integridad, sustentabilidad y respeto. Estos valores son los pilares de la organización y todas sus actividades productivas y comerciales se realizan bajo dichos valores, a continuación, detallamos los principios del Grupo Lindo.

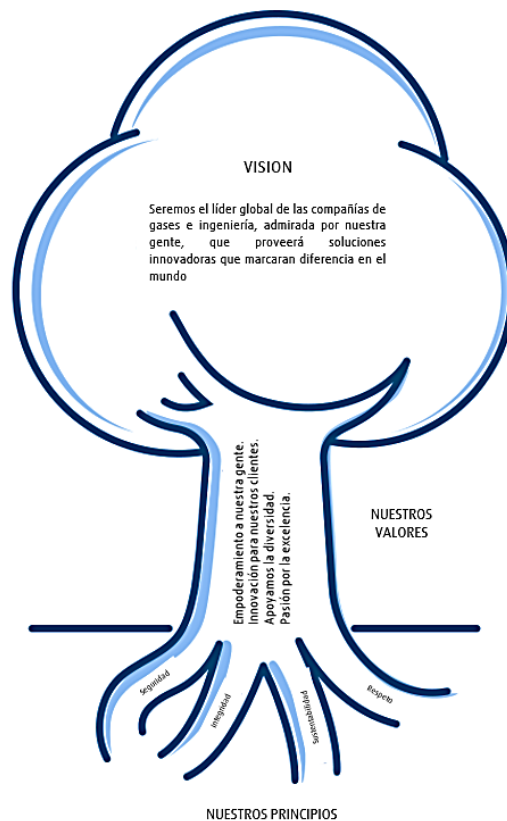
Seguridad. El Grupo Lindo evitará dañar a las personas y a la sociedad.

Integridad. Nuestro comportamiento es honesto, justo y ético.

Sustentabilidad. Estamos enfocados en el éxito del presente, pero aceptamos nuestra responsabilidad sobre el impacto en el futuro.

Respeto. Todas las personas deberán ser tratadas con respeto.

Gráfico 11. El espíritu Lindo



Fuente: The Lindo Group, 2017

1.2 Situación actual de la organización

En el mes de septiembre de 2016, la empresa americana PraGas tuvo un acercamiento con el Grupo Lindo para crear una fusión de ambas empresas, con esto se consolidaría la empresa de gases más grande a nivel mundial; estas conversaciones se cayeron y se retomaron en diciembre de 2016 con una propuesta de compra por parte de PraGas, que ofreció 35 billones de dólares por el Grupo Lindo; a la fecha, no hay una confirmación de aceptación de la propuesta económica por el Grupo Lindo (Sachgau, 2016).

1.3 Matriz de evaluación de factores externos (EFE)

Esta matriz permite resumir y evaluar diversos factores tales como: económico, social, cultural, demográfico, ambiental, político, gubernamental, jurídico, tecnológico y competitivo de la empresa en estudio, Lindo Gas Perú S.A.

Para la elaboración de esta matriz se listarán los factores externos como oportunidades y amenazas y se ponderarán de 0.0 (No es importante) y 1.0 (Muy importante), la suma de todas las

ponderaciones debe ser igual a 1.0. La calificación de los factores será de 1 (Menor impacto) a 4 (Mayor impacto). (Contreras, 2017).

Tabla 1. Matriz de evaluación de factores externos

Factores determinantes del Éxito	Peso	Calificación	Peso Ponderado
Oportunidades			
Modernización de refinería Talara	0.10	1	0.10
Construcción de hospitales	0.10	3	0.30
Cambio en la ley de hidrocarburos	0.10	2	0.20
Construcción de gasoductos virtuales de LNG	0.07	2	0.14
Incremento de la exportación de frutas y alimentos	0.07	3	0.21
Amenazas			
Anulación de contrato del Gaseoducto Sur Peruano	0.10	4	0.40
Inestabilidad económica por las nuevas políticas de USA	0.10	3	0.30
Desastres naturales a nivel nacional	0.20	3	0.60
Posible fusión con PraGas	0.11	4	0.44
Incremento del uso de PSA en hospitales.	0.05	2	0.10
Total	1.00		2.79

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Independientemente de la cantidad de oportunidades y amenazas clave incluidas en la matriz EFE, el total ponderado más alto que puede obtener la organización es 4,0, en tanto que el total ponderado más bajo posible es 1,0. El valor del promedio ponderado es 2,5. Un promedio ponderado de 4,0 indica que la organización está respondiendo de manera excelente a las oportunidades y amenazas existentes en su industria. En otras palabras, las estrategias de la empresa están aprovechando con eficacia las oportunidades existentes y minimizando los posibles efectos negativos de las amenazas externas. Un promedio ponderado de 1,0 indica que las estrategias de la empresa no están capitalizando las oportunidades ni evitando las amenazas externas (Contreras, 2017).

Al tener un promedio mayor a 2,5 indica que esta empresa está justo por encima de la media en su esfuerzo por seguir estrategias que capitalicen las oportunidades externas y eviten las amenazas.

1.4 Matriz del perfil competitivo (MPC)

La matriz identifica los principales competidores de una empresa y los compara a través del uso de los factores críticos de éxito de la industria. El análisis también revela las fortalezas y debilidades en contraposición de los competidores, por lo tanto, la empresa sabría qué áreas debe mejorar y que áreas proteger.

La calificación de los factores de éxito será de la siguiente manera: se le considerará el puntaje mayor a la compañía que tenga el mejor factor clave de éxito de las compañías a analizar. Los factores claves de éxito que consideraremos serán los siguientes:

- Participación en el mercado.
- Competitividad en precios.
- Canales de distribución.
- Calidad del producto.
- Desarrollo tecnológico.

Esta herramienta se desarrolla de manera análoga a la Matriz EFE.

Tabla 2. Matriz del perfil competitivo

Matriz de Perfil Competitivo							
Factores claves de éxito	Ponderación	LINDO		PRAGAS		MEGAS	
		Clasif.	Result.	Clasif.	Result.	Clasif.	Result.
a	b	c	d	e	f	g	h
Participación en el mercado	0.1	3.0	0.3	4.0	0.4	2.0	0.2
Competitividad en precios	0.1	2.0	0.2	4.0	0.4	3.0	0.3
Canales de distribución	0.2	3.0	0.6	4.0	0.8	3.0	0.6
Calidad del producto	0.4	4.0	1.6	4.0	1.6	3.0	1.2
Desarrollo tecnológico	0.2	4.0	0.8	4.0	0.8	3.0	0.6
Total resultado ponderado	1.0	-	3.5	-	4.0	-	2.9

Fuente: Elaboración propia, 2017.

De esta matriz hemos podido inferir que tenemos que mejorar en tener precios competitivos, aumentar la participación del mercado e incrementar los canales de distribución. Las estrategias en las mejoras a proponer se tendrán que centrar en optimizar los puntos identificados en la MPC.

Con el área comercial se deberá manejar estrategias para poder aumentar la participación de mercado e incrementar los canales de distribución, posiblemente, a través de distribuidores o a través de nuevos modelos de negocio tipo venta directa de los productos. Asimismo, nuestras estrategias en operaciones deberán estar enfocadas a disminuir los costos de producción realizando un trabajo más eficiente, optimizando rutas de transporte, disminuyendo la compra de activos y centrándonos en recuperar o gestionar la recuperación de los activos en clientes.

2. Objetivos estratégicos de la compañía

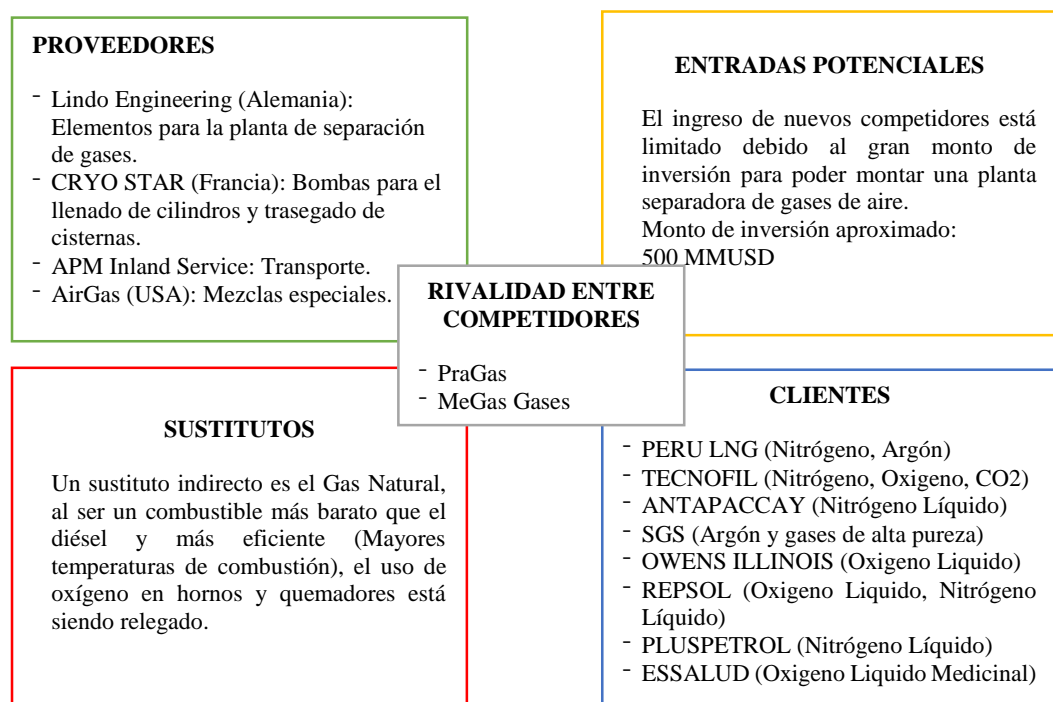
2.1 Análisis de las cinco fuerzas de Porter

Las cinco fuerzas de Porter son esencialmente un gran concepto de los negocios por medio del cual se pueden maximizar los recursos y superar a la competencia, cualquiera que sea el giro de la empresa. Según Porter, si no se cuenta con un plan perfectamente elaborado, no se puede sobrevivir en el mundo de los negocios de ninguna forma; lo que hace que el desarrollo de una estrategia competente no solamente sea un mecanismo de supervivencia, sino que, además, te da acceso a un puesto importante dentro de una empresa y acercarte a conseguir los objetivos personales de cada miembro de la organización (Riquelme, 2015).

Gráfico 12. Diagrama de las cinco fuerzas de Porter



Fuente: Riquelme, 2015.



Fuente: Elaboración propia, 2017

2.2 Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio (persona, empresa u organización, etc.) permitiendo de esta manera, obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones a futuro, acordes con los objetivos y políticas formulados (Matriz FODA, n.d.).

El análisis FODA consta de cuatro dimensiones:

2.2.1. Fortalezas

Son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.

2.2.2. Oportunidades

Son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

2.2.3. Debilidades

Son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.

2.2.4. Amenazas

Son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar, incluso, contra la permanencia de la organización.

En las siguientes páginas podemos observar el FODA que se realizó para la empresa Lindo; así mismo, hemos realizado un FODA cruzado, el cual es la identificación de acciones estratégicas, las cuales junto con las grandes estrategias de la empresa (genéricas, corporativas y competitivas, entre otras), serán el marco para definir el plan estratégico y operativo del plan de negocios.

Tabla 3. Matriz FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Posee el 24,7% del mercado peruano en el sector de gases industriales. 2. Pertenece a la división de gases del Grupo Lindo (transnacional alemana con sede en Múnich) 3. Altos estándares de calidad y seguridad. 4. Primera planta de gases especiales a nivel nacional. 5. Cuenta con una planta de producción de gases del aire ubicada en Ventanilla, Callao. 6. Cuenta con seis plantas de llenado de cilindros de alta presión y siete sucursales a nivel nacional ubicadas en Chicla, Trujillo, Chiclayo, Piura, Huanuco y Arequipa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuenta solo con una planta de producción de gases licuados. 2. Parque de cisternas y tanques con antigüedad mayor a 25 años que genera sobrecostos de mantenimiento. 3. El 13% de los reclamos ingresados a la compañía están enfocados a problemas de producción y distribución como: demora en el despacho de pedidos, no se generan recojo de cilindros vacíos y no se despacha la presentación adecuada de los productos.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Crecimiento del sector inmobiliario en cuanto a hospitales especializados, clínicas especializadas, institutos especializados. 2. Disminución de la concentración de azufre en los combustibles, requiere de hidrógeno, nitrógeno y oxígeno, principales gases de producción de Lindo Gas Perú S.A. 3. La fabricación de barras de acero para el sector inmobiliario requiere de oxígeno para los hornos de fundición, siendo uno de los gases principales de producción de Lindo Gas Perú S.A. 4. Posible fusión a nivel global con el competidor PraGas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de política a largo plazo que favorezca y optimice las inversiones en el sector energético del Perú. 2. Desastres naturales pueden causar daño a la infraestructura vial, por lo tanto, podría generar desabastecimiento. 3. La competencia sigue mejorando su infraestructura y tecnología. 4. Masificación del gas natural, producto sustituto del oxígeno.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tabla 4. FODA cruzado

Matriz FODA	Fortalezas	Debilidades
	<ul style="list-style-type: none"> - Posee el 24,7% del mercado peruano en el sector de gases industriales. (1) - Pertenece a la división de gases del Grupo Lindo (transnacional alemana con sede en Múnich). (2) 	<ul style="list-style-type: none"> - El 13% de los reclamos ingresados a la compañía están enfocados a problemas de producción y distribución como: demora en el despacho de pedidos, no se generan recojo de cilindros vacíos y no se despacha la presentación adecuada de los productos. (3)
Oportunidades	Estrategia (F/O)	Estrategia (D/O)
<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la concentración de azufre en los combustibles, requiere de hidrógeno, nitrógeno y oxígeno, principales gases de producción de Lindo Gas Perú S.A. (2) - Posible fusión a nivel global con el competidor PraGas. (4) 	<ul style="list-style-type: none"> - Acercamiento a productores de hidrocarburos locales para poder participar en la repotenciación de las refinerías de La Pampilla y Talara. 	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptar estándares relacionados a la gestión de recuperación de envases y/o gestión de la distribución de cilindros, tomando como referencias las buenas prácticas de otros países en los que tiene presencia el Grupo Lindo.
Amenazas	Estrategia (F/A)	Estrategia (D/A)
<ul style="list-style-type: none"> - Desastres naturales pueden causar daño a la infraestructura vial, por lo tanto, podría generar desabastecimiento. (2) - Masificación del gas natural, producto sustituto del oxígeno. (4) 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación del posible abastecimiento de productos desde países en los que tiene presencia el Grupo Lindo (Ecuador, Chile, Brasil) para poder suplir la demanda de los clientes del norte, sur y oriente del país, en caso las vías terrestres impidan acceder a ellos desde Lima. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar aplicaciones de los productos de Lindo en la industria del gas natural (energización, mantenimiento, capacitación, etc.)





Fuente: Elaboración propia, 2017

2.3 Modelo de negocio de la organización

El modelo de negocio define qué es lo que se va a ofrecer al mercado, establece el público objetivo, cómo se va a vender el producto y/o servicio y de qué manera se van a obtener ingresos; de manera resumida se podría decir: cómo se crea, desarrolla y genera valor. Para nuestro caso de estudio utilizaremos el modelo de negocio Canvas el cual tiene las siguientes bases para su elaboración:

- **Segmentos del mercado.** Es el público (personas y/o organizaciones) al cual están dirigidos los productos y/o servicios.
- **Propuesta de valor.** Son los bienes y servicios que crean valor para nuestros clientes.
- **Canales de distribución.** Es la forma en la cual llegaremos a nuestros clientes, cómo interactuamos y cómo se crea valor.
- **Relaciones con los clientes.** Se determina qué tipo de relación se tendrá con los clientes.
- **Fuentes de ingreso.** Se determina la manera de generación de ingresos
- **Recursos claves.** Se identifica qué recursos o activos son indispensables para poder generar valor a nuestro negocio.
- **Actividades claves.** Se determina qué cosas son indispensable para un buen desempeño.
- **Asociaciones claves.** Se determina qué asociaciones serán indispensables para el buen desempeño del negocio.
- **Estructura de costos.** Se determina la estructura de costos en base a lo indicado en los puntos anteriores, esto garantizará la sostenibilidad del negocio.

Gráfico 13. Modelo de negocio Canvas

SOCIOS	ACTIVIDADES CLAVES	PROPUESTA DE VALOR	RELACION CON LOS CLIENTES	SEGMENTO DEL MERCADO
		“Lindo realizara sus operaciones de manera responsable, evitando dañar al medio ambiente y a las comunidades, generando productos de calidad y relaciones a largo plazo con sus socios”.	Basada en la confianza y seguridad de nuestras operaciones 	
	RECURSOS CLAVES		CANALES	
	Primera planta de gases especiales Personal calificado Biblioteca técnica global		Los productos se distribuyen directamente a los consumidores finales y también a través de distribuidores.	
ESTRUCTURA DE COSTOS		FLUJO DE INGRESOS		
Transporte: 1.5 MMPEN/Año Energía eléctrica: 4.2 MMPEN/Año Mantenimiento: 0.5 MMPEN/Año Costo Administrativo: 10 MMPEN/Año		Venta de gases industriales o gases licuados a granel: 13 MM PEN/Año Venta de servicios de mantenimiento, proyectos e ingeniería: 3 MM PEN/Año Venta de equipos médicos y accesorios para gases industriales, corte y soldadura: 11.6 MM PEN/Año		

Fuente: Elaboración propia, 2017

2.4 Cadena de valor de la organización

Según Michael Porter, toda compañía maneja un conjunto de actividades que están entrelazadas para diseñar, producir, comercializar, distribuir y dar el soporte respectivo a sus productos, estas actividades pueden ser representadas usando una cadena de valor, la misma que presentamos en el siguiente gráfico.

Gráfico 14. Cadena de valor de la organización según Michael Porter



Fuente: Sacovertiz, 2014.

Aplicando la metodología indicada por Porter a la empresa en estudio, tendríamos el siguiente cuadro que muestra la cadena de valor.

Tabla 5. Cadena de valor de la organización

Infraestructura de la empresa		9 Locales (8 Sucursales y 1 Local comercial)		23 Vehículos	90 Trabajadores, 4 cisternas, 70 tanques, 53 mil cilindros	M A R G E N
RRHH		Personal calificado Entrenamiento Expertos a nivel global		Personal calificado	Personal calificado Entrenamiento Expertos a nivel global	
Tecnología e información	Telemetría	Front Office Centralizado In - Label	Front Office Centralizado In - Label	Reporte de gastos, cuentas contables, ventas realizadas (FRX)	Manuales y procedimientos Herramientas de ingeniería FRX, MS Dynamics	
Compras	Servicios de transporte	Consumibles Energía Eléctrica Repuestos Outsourcing	Servicio de transporte	Leasing vehicular Mantenimiento vehicular Acuerdos comerciales con proveedores	Leasing vehicular Mantenimiento vehicular Acuerdos comerciales con proveedores	
	Ingreso de gases licuados a recipientes	Mantenimiento de Cilindros Llenado de Cilindros Paletización de Cilindros Picking	Ingreso de pedidos al Front Office Centralizado Despacho de Cilindros	Fuerza de ventas	Servicios de Post Venta Servicio de ingeniería Desarrollo de proyectos	
	Logística de Entrada	Operaciones	Logística de Salida	Ventas y Marketing	Servicios	

Fuente: Elaboración propia, 2017.

2.5 Subunidad de negocio – Distribución

Los objetivos que persigue la empresa en el desarrollo de la gestión de la distribución son:

- Garantizar la entrega de productos en envases individuales de acuerdo con la política de servicio a clientes, cumpliendo con los requerimientos legales y de seguridad, y medioambiente.
- Garantizar la recolección de envases y así asegurar la disponibilidad de estos para el normal funcionamiento de las unidades de producción.

En el área de Distribución hay cuatro procesos claves:

- Almacenamiento de cilindros.** Los cilindros aprobados (que cumplen con todas las condiciones, luego del proceso productivo) son almacenados en áreas en donde se realiza el alistamiento de los pedidos que son programados por el área logística.

Gráfico 15. Almacenamiento de cilindros



Fuente: Elaboración propia, 2017.

- Planificación de pedidos y rutas de entrega.** Se verifican los pedidos pendientes, posteriormente, se agrupan pedidos por fecha de entrega; finalmente, se prepara y generan las hojas de ruta y se emite el *Picking List*.
- Despacho de cilindros.** Una vez que se tienen los pedidos planificados y enrutados se procede a alistar los pedidos de acuerdo con el *Picking List* en la zona de preparación de pedidos, se escanea la cantidad de cilindros por camión y se transfiere la información en los componentes de recepción. Posteriormente, se procede a verificar el *Picking List* y los documentos correspondientes a la facturación. Si no hay inconvenientes durante este

proceso, el transportista procede a cargar los cilindros en el transporte para realizar las entregas a los clientes.

Gráfico 16. Zona de despacho



Fuente: Elaboración propia, 2017.

- d) Entrega y recolección de cilindros.** Al completar el despacho, se entregan los cilindros llenos a los clientes y se procede a cargar los cilindros vacíos, que se encuentran en sus instalaciones, para retornarlos a la compañía llenadora de gases.

El transportista, al llegar a cada cliente o sucursal, debe contactar al representante del lugar, entregar los envases que contienen el producto y recibir los vacíos. El transportista escanea todos los cilindros, tanto entregados como recibidos. En caso de que el cliente devolviera cilindros, el transportista genera un guía remisión manual, para corroborar los cilindros por serie y cantidad. Para el caso de los cilindros particulares, estos serán recibidos especificando su número de serie individual.

Luego, el transportista entrega la documentación de despacho y de recepción al cliente, la cual debe ser aceptada por este mediante su firma en los documentos, quedando copias de estos documentos tanto en el cliente como en poder del transportista.

Por cada visita, el transportista debe registrar en la planilla de reparto los datos del odómetro, la hora de entrada y salida del lugar.

Gráfico 17. Retorno del camión de despacho



Fuente: Elaboración propia, 2017.

En el anexo 01, se mostrara los cuatro procesos de distribución y recuperación de envases.

3. Actividades primarias

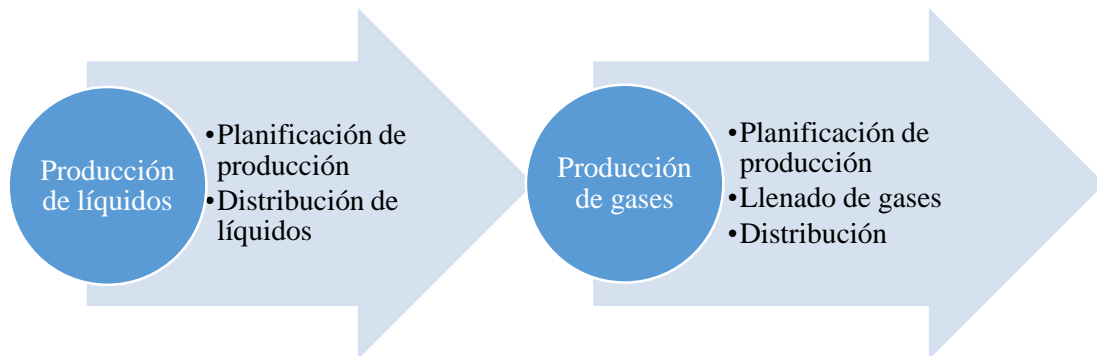
3.1 Operaciones, logística de entrada, logística de salida, logística inversa

En la empresa en estudio existen dos áreas de operaciones: Operaciones Líquidos y Operaciones de Cilindros, cada una de ellas con sus respectivas gerencias, unidades de distribución, planificación de producción, etc. Para el caso en estudio nos centraremos en las Operaciones de Cilindros.

Las operaciones de cilindros están enfocadas en la producción y distribución de gases comprimidos a alta presión. Actualmente, se produce una amplia gama de gases industriales y medicinales como: oxígeno, nitrógeno, argón, acetileno, helio, dióxido de carbono (CO₂), entre otros.

Logística de entrada. La logística de entrada cubre las actividades necesarias para cumplir con el abastecimiento de los productos, dejándolos disponibles para su transformación o venta (Medina Molina, 2017).

Gráfico 18. Logística de entrada



Fuente: Elaboración propia, 2017.

La planificación de producción y el ingreso de materia prima se deberán realizar en base a la demanda proyectada que será brindada por las áreas comerciales, para, de esta manera, evitar futuros desabastecimientos de materia prima y roturas de *stock* para la venta.

Logística de salida. La logística de salida se encarga del despacho de los productos terminados a los diversos clientes y/o distribuidores, se deberán evaluar las mejores alternativas de ruta, considerando variables como: criticidad de despacho, distancia, tiempos de espera en el cliente, etc.

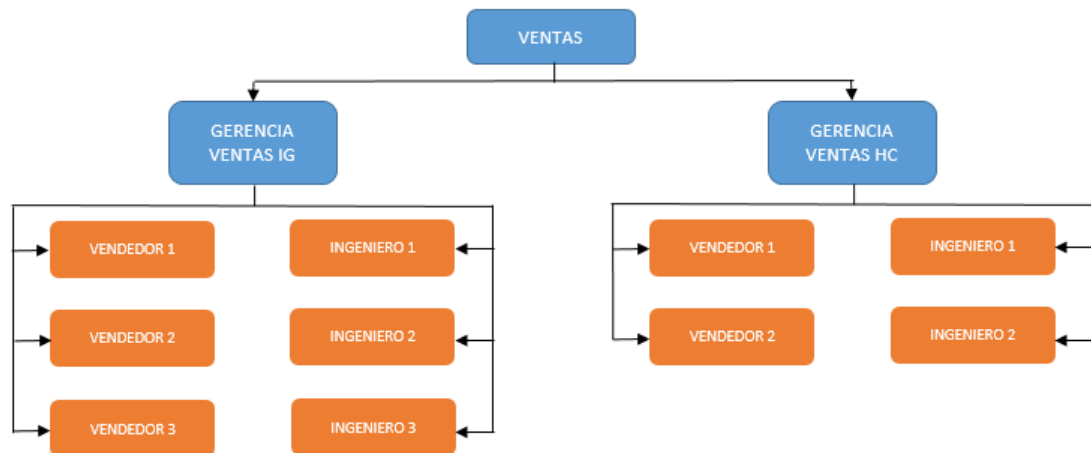
Logística inversa. La logística inversa es el proceso por el cual se va a gestionar la recuperación de los envases que se encuentran en los diversos clientes y/o distribuidores. El tiempo de permanencia de los envases en los clientes dependerá de la aplicación para los que han sido adquiridos, se deberá mencionar en los contratos si el envase (cilindro) va en calidad de comodato o préstamo.

3.2 Marketing, ventas y servicio de posventa

Actualmente la compañía no cuenta con un área de marketing local, existe una coordinación de marketing regional, sin embargo, no se puede evidenciar una gestión en temas de marketing.

Ventas. El área de Ventas de la empresa se divide en dos gerencias: Gases Medicinales y Gases Industriales. Cada una tiene un número de vendedores que se encargan de búsqueda de nuevos clientes y de hacer el seguimiento al estado de los pedidos realizados. Los ingenieros se encargan de dar el soporte a los ejecutivos de ventas en los requerimientos de los clientes.

Gráfico 19. Organización área de Ventas



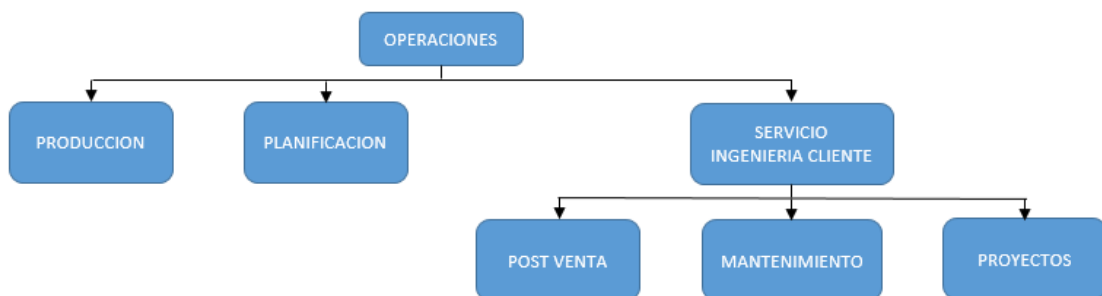
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Servicio de posventa. En la empresa, el área de posventa se encuentra dentro de la Gerencia de Operaciones, desde esta área se fijan todos los esfuerzos, después de la venta, para que el cliente este contento y así asegurar la compra regular. Los objetivos son: satisfacer al cliente, prevenir errores, ser competitivo en el mercado, enfocarnos a la mejora continua y resolver todas las dudas que se tiene sobre el producto.

Se ofrecen los siguientes productos:

- Servicios técnicos a los productos: instalación, mantenimiento, reparaciones, etc.
- Servicios a los clientes: adiestramiento para el uso del producto, consultoría, capacitaciones especializadas, etc.

Gráfico 20. Organización servicio de posventa



Fuente: Elaboración propia, 2017.

4. Actividades de soporte

4.1 Infraestructura empresarial

Lindo Gas Perú S.A. es una empresa con más de 50 años en el mercado peruano; es una de las empresas líderes del sector de gases industriales. Actualmente, Lindo cuenta con la siguiente infraestructura empresarial:

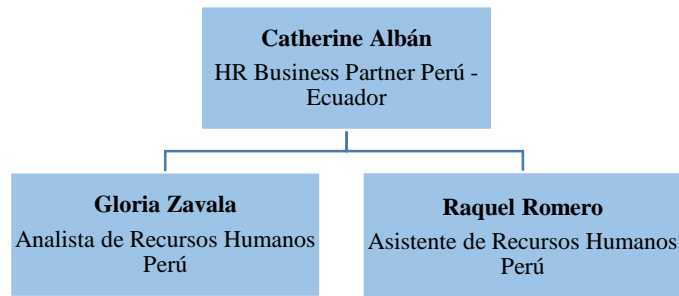
- CDC Lima (10.000 m²).
- ASU Callao (17.000 m²).
- Sucursal Trujillo (2.700 m²).
- Sucursal Chimbote (4.000 m²).
- Sucursal Chiclayo (1.000 m²).
- Sucursal Piura (400 m²).
- Sucursal Arequipa (400 m²).
- Sucursal Huancayo (3.000 m²).
- Local Huaral (900 m²).
- 4 cisternas criogénicas.
- 23 vehículos (ventas y operaciones).
- 90 trabajadores.
- 70 tanques criogénicos.
- 52.000 cilindros de alta presión.

4.2 Gestión humana

El área de Gestión Humana se ha convertido en muchas organizaciones en un proceso de apoyo gerencial muy importante para el manejo de las relaciones laborales, el fortalecimiento de la cultura organizacional y la promoción de un buen clima laboral.

Su aporte permite a las organizaciones garantizar el enganche de personal idóneo y capaz de aportar a la ejecución de la estrategia definida por la empresa; desarrollar las competencias que aumenten la productividad a través de programas de formación y entrenamiento del personal; desarrollar actividades orientadas al bienestar de los colaboradores y de sus familias, e integrar los aspectos legales requeridos en salud ocupacional y seguridad industrial (Vecino José, 2012). En Lindo, el área de RR. HH. está organizada de la siguiente manera:

Gráfico 21. Organización del área de Recursos Humanos



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Una forma de evaluar el desempeño de los empleados de la compañía es realizando evaluaciones de desempeño anuales, en base a objetivos establecidos.

Los empleados que obtengan un desempeño por encima del promedio serán considerados dentro de los incrementos salariales anuales y, adicional a ello, recibirán el bono anual por desempeño.

4.3 Desarrollo de tecnología

Los cambios tecnológicos en la industria de producción de gases del aire, condicionan la obtención de gases de mayor calidad y con menor impacto ambiental, lo cual genera una necesidad en innovar constantemente los procesos y equipos tecnológicos del sector, para ofrecer mejores productos y servicios.

Los últimos años la empresa ha estado sometida a mejoras continuas y han cambiado las maquinarias, desde la planta hasta la estructura organizativa; además de cambios en los *softwares*, computadoras y en las flotas de distribución.

La empresa es pionera en la implementación de infraestructura, tecnologías y aplicaciones innovadoras para gases, que están haciendo camino para más elecciones y prácticas de negocio amigables con el medioambiente. Líneas abajo los sectores donde la empresa desarrolla tecnología:

- Químicos.
- Construcción e infraestructura.
- Electrónica.

- Alimentos y bebidas.
- Vidrio.
- Laboratorios.
- Entretenimiento.
- Medicinal.
- Fabricación de metales.
- Farmacéuticos y biotecnología.
- Energía y potencia.
- Refinación.
- Plásticos y cauchos.
- Pulpa y papel.

Gráfico 22. Desarrollo de tecnología para la industria enológica



Fuente: The Lindo Group, 2017

5. Estrategia

5.1 Objetivos estratégicos del área de Operaciones de Cilindros

Los objetivos estratégicos del área de Operaciones de Cilindros se encuentran alineados con los objetivos corporativos de la compañía.

Tabla 6. Objetivos estratégicos del área de Operaciones de Cilindros

Objetivo corporativo	Objetivo área Operaciones de Cilindros
Lograr un <i>Operating Profit</i> de 22%	Lograr ahorros en proyectos relacionados con la mejora de procesos por un valor de 500 MM USD
Lograr un <i>Operating Profit</i> de 22%	Lograr reducir la cantidad de mantenimientos correctivos en un 20%
Reducción del <i>Work Capital</i> en 5%	Reducir la cantidad de inventario obsoleto en un 15%
Reducción del <i>Work Capital</i> en 5%	Reducir la cantidad de días de rotación de inventarios a 120 días.

Fuente: The Lindo Group, 2017.

6. Conclusiones

Lindo ocupa el segundo lugar a nivel nacional en la producción y venta de gases industriales, solo superado por la empresa PraGas. La desaceleración económica del país impacta de manera directa en las proyecciones de venta, sin embargo, debido al fenómeno El Niño Costero que se produjo entre los meses de marzo y abril de 2017, la venta de gases se incrementó debido a la reconstrucción en el norte del país.

Lindo cuenta con fortalezas e infraestructura para ser una compañía líder en el sector, esto, sumado al *know how* de la organización y la cultura de la compañía; además, cuenta con las herramientas necesarias para poder realizar una operación eficiente.

Los objetivos específicos del área de operaciones se encuentran alineados con los objetivos a alto nivel de la organización, por lo que podemos inferir que hay congruencia entre la dirección a la cual está apuntando la organización y los objetivos específicos de cada área.

Capítulo III. Marco Teórico

El objetivo es dar a conocer la información necesaria acerca de la reingeniería del proceso de logística inversa, poniendo énfasis su aplicación en las empresas productoras de gases industriales.

1. Reingeniería

Es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez (Hammer y Champy, 1994).

Los beneficios que logra la reingeniería son, (Cuatrecasas Arbós, 2012):

- Cambio positivo a procesos más eficientes.
- Comportamiento activo de las personas, que aportan ideas y opiniones, implicándose en la evolución y mejora de los procesos.
- Cambio a procesos que precisen menos controles y verificaciones.
- Integración de trabajos, varias tareas se combinan en una sola.
- Una mejor organización del trabajo.

2. Proceso

Es una secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico. Los procesos son mecanismos de comportamiento que diseñan los hombres para mejorar la productividad de algo, para establecer un orden o eliminar algún tipo de problema. Desde el punto de vista de una empresa, un proceso da cuenta de una serie de acciones que se toman en el aspecto productivo para que la eficiencia sea mayor. En efecto, las empresas buscan continuamente aumentar su rentabilidad produciendo más y bajando sus costos. (Maux Management, 2013).

3. Logística

Es el proceso de implantación, planificación y control, de una forma eficiente, del flujo de materias primas, materiales en curso de fabricación y productos terminados, así como la información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el objeto de cubrir las necesidades de los clientes (Luis Mora y María Martín, 2014).

4. Logística inversa:

El proceso de planificación, desarrollo y control eficiente de flujo de materiales, productos e información desde el lugar de origen hasta el consumo de manera que se satisfagan las necesidades del consumidor, recuperando el residuo obtenido y gestionándolo de tal manera que sea posible su reintroducción en la cadena de suministro, obteniendo un valor añadido y/o consiguiendo una adecuada eliminación del mismo (Rogers y Tibben-Lembke, 1998).

Otra definición de logística inversa es la que se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno, excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales, incluso se adelanta al fin de la vida útil del producto con objeto de darle salida en mercados de mayor rotación (Grupo PILOT, 2004).

Tabla 7. Diferencias entre la logística directa (LD) y logística inversa (LI)

Logística Directa (LD)	Logística Inversa (LI)
Estimación de demanda relativamente cierta.	Estimación de demanda más compleja.
Transportación de uno a muchos generalmente.	Transportación de muchos a uno generalmente.
Calidad del producto uniforme.	Calidad del producto no uniforme.
Envase del producto uniforme.	Envase a menudo dañado o inexistente.
Precio relativamente uniforme.	Precio depende de muchos factores.
Reconocida importancia a la rapidez de entrega.	A menudo no es importante la rapidez en la entrega.
Los costos son claros y monitoreados por sistemas de contabilidad.	Los costos inversos son menos visibles y rara vez se contabilizan.
Gestión de inventario relativamente sencilla	Gestión de inventario muy compleja.
Ciclo de vida del producto gestionable.	Ciclo de vida del producto más complejo.
Métodos de marketing bien conocidos.	El marketing puede estar complicado por varios factores.

Fuente: Luis Mora y María Martín, 2014

4.1. ¿Por qué logística inversa?

Porque muchas empresas han descubierto un potencial ahorro en costes y en consecuencia la obtención de un beneficio económico. A continuación se detallan algunas de las razones:

- Cumplimiento de la legislación.
- Beneficios económicos: disminución en costes de producción, ahorros en materias primas, etc.
- Recuperación de información, tanto propia como de la competencia.
- Mejora en el servicio al cliente.
- Mejora de la imagen de la empresa.
- Desarrollo de la responsabilidad social empresarial.
- Mejor aprovechamiento de los recursos.
- Extensión del ciclo de vida de los productos.
- Protección medioambiental.
- Eliminar inventario de los clientes.
- Proteger el margen de ganancia.

Fuente: Luis Mora y María Martín, 2014

5. Metodología S&OP:

La metodología Sales & Operation Planning o Planificación integrada de Ventas y Operaciones es un proceso de toma de decisiones mediante un plan factible, único y consensuado que busca el equilibrio entre la demanda y la producción/compras mejorando la comunicación y eficiencia de todas las áreas involucradas con el fin de cumplir las estrategias y objetivos tanto individuales como globales de la empresa. (Institute of Business Forecasting & Planning, 2016)

5.1. Cuando se necesita S&OP:

- Cuando existen diferentes forecasts en diferentes departamentos con diferentes propósitos.
- Cuando falta comunicación entre los diferentes departamentos.
- Si quiere unir sus planes estratégicos con los operativos, a través de una planificación única (todas las áreas), anticipada (a varios meses vista) en diferentes medidas (USD, EUR, %).

- Si quiere implementar las mejoras practicas mundiales, estructurar y formalizar sus procesos a través de una metodología de trabajo probada y garantizada para aumentar la productividad y competitividad de su empresa.

Fuente: (Institute of Business Forecasting & Planning, 2016)

5.2. Cuando fracasa S&OP:

- Cuando no hay una clara determinación y entendimiento por parte de los involucrados.
- Cuando el proceso es manual y tedioso a través de hojas de cálculo y mucho trabajo manual.
- Cuando alta apoyo por parte de la alta dirección de la empresa.

Fuente: (Institute of Business Forecasting & Planning, 2016)

Acorde a la teoría antes mencionada, y habiendo comprendido a detalle las definiciones de lo que abarca el título de nuestra tesis, en el siguiente capítulo tendremos como objetivo plantear y definir los principales problemas con los que cuenta Lindo Gas Perú y en función de ellos, realizaremos un diagnóstico de las áreas y procesos críticos.

Capítulo IV. Diagnóstico del problema

El presente capítulo tiene como objetivo plantear y definir los principales problemas encontrados en Lindo Gas Perú S.A. a lo largo de su cadena de valor, aquellos que podrían afectar al cumplimiento del plan estratégico. En función de ello, se realizará un diagnóstico de las áreas y procesos críticos. Mediante una matriz de criticidad se confirmará que la recuperación de cilindros, mantenimiento y planificación de la demanda son los más críticos, y que cualquier mejora que se realice en dicho proceso impactará de forma positiva en la empresa.

1. Objetivos

Los objetivos apuntan a enfocar, priorizar y seleccionar problemas relevantes en la cadena logística de la empresa, sobre el cual se desarrollará el Plan de Operaciones. Este último buscará alinearse a la estrategia de la empresa.

2. Metodología

Para poder identificar los principales problemas de Lindo Gas Perú S.A., se realizaron visitas a sus dos plantas ASU y CDC, ubicadas en el Callao. Dichas visitas se llevaron a cabo en los meses de diciembre a junio del año 2017. En ellas, se entrevistó a los principales ejecutivos de la empresa:

- Gerente general: Roberto Cardenas
- Gerente comercial medicinal: Rocío Bay.
- Gerente comercial industrial: Carlos Sas.
- Gerencia de operaciones: Elder Blas.
- Gerencia de seguridad: Ignacio Contreras.
- Gerente de recursos humanos: Catherine Albán.

Producto de estas entrevistas se pudo identificar los principales requerimientos de sus clientes, así como los procesos que ellos consideraban que estaban afectando el cumplimiento de estos requerimientos y, por lo tanto, la satisfacción de los clientes. Posteriormente, se elaboró con ellos una matriz de priorización para seleccionar la secuencia de procesos a mejorar. A continuación, se lista las etapas de la metodología seguida en el presente capítulo:

- Seleccionar el problema
 - Identificar los requerimientos del cliente.
 - Identificar los procesos relevantes que afectan los requerimientos.
 - Establecer criterios de selección.
 - Elaborar matriz de criticidad.
- Descripción de la situación actual del proceso.
 - Documentar el proceso.
 - Medir indicadores del proceso.

Ver anexo 02 en el cual se mostrara un flujograma de la metodología, que se ha seguido.

3. Seleccionar el problema

3.1 Identificar los requerimientos del cliente

Para poder identificar los principales requerimientos del cliente, se tomaron en cuenta los siguientes criterios, los cuales forman parte de un pedido perfecto.

Tabla 8. Criterios de un pedido perfecto

Indicadores del cliente satisfecho (Valor para el cliente)	
Producto correcto	} Pedido perfecto
Cantidad correcta	
Lugar de entrega correcto	
Entrega a tiempo	
Redacción de la orden completa y sin errores	
Producto libre de daños	
Documentación entregada completa	

Fuente: Mary Wong, 2016.

Para poder determinar la importancia de cada uno de estos requerimientos y su aplicabilidad en Lindo Gas Perú S.A., se procedió a realizar entrevistas a los ejecutivos, jefes y supervisores (Anexo 03). En ellas, se les preguntó qué requerimiento del cliente consideraban que no estaban cumpliendo y que, actualmente, afectaba la satisfacción de los mismos. En la siguiente tabla, se muestra el resultado:

Tabla 9. Resultados de las entrevistas al personal de la empresa

Requerimiento del Cliente	Gerencia General	Gerencia Comercial Medicinal	Gerencia Comercial Industrial	Gerencia de Operaciones	Gerencia de Seguridad	Gerencia de RRHH	Total
Producto correcto	x	x	x				3
Cantidad correcta	x	x	x	x		x	5
Entrega correcta	x	x		x			3
Entrega a tiempo	x		x	x			3
Guía de remisión correcta	x				x		2
Perfecto estado	x		x		x		3
Documentación completa	x	x	x	x	x	x	6

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Como se puede apreciar, los principales requerimientos del cliente afectados son: (I) documentación completa; (II) cantidad correcta; (III) producto correcto, entrega correcta, entrega a tiempo y perfecto estado, y (IV) guía de remisión correcta.

3.2 Identificar los procesos relevantes que afectan al cumplimiento de los requerimientos del cliente

Luego de identificar y ver los procesos involucrados con oportunidad de mejora, se procedió a revisar internamente los procesos de la cadena de valor que se relacionan directamente con ellos. De este modo, se encontraron, en conjunto con las personas entrevistadas, los siguientes:

3.2.1 Distancia entre plantas ASU y el Centro de Distribución de Cilindros Callao (CDC Callao)

Lindo Gas Perú S.A. tiene dos plantas en Lima: ASU Callao, ubicada en la carretera Ventanilla, y CDC Callao ubicada en la Avenida Néstor Gambeta. La distancia entre ambas plantas es de aproximadamente 15 km.

El constante tráfico y obras en la carretera hacia Ventanilla, hace que en lugar de 30 min que demora un traslado entre plantas, se demore hasta 3 h, generando sobrecostos en traslados, y el no cumplir con los tiempos programados.

En la planta ASU Callao se produce, gases: líquidos (oxígeno, nitrógeno y argón) y en cilindro (argón, nitrógeno especial, mezclas y CO₂).

En la planta CDC Callao se envasan en cilindros oxígeno y nitrógeno.

Gráfico 23. Ubicación de plantas ASU y CDC Callao



Fuente Google Maps, 2017

3.2.2 Retorno de cilindros vacíos - logística inversa

Los cilindros vacíos son recogidos por los camiones repartidores, previa coordinación que realiza el ejecutivo de ventas con los clientes.

Todos los cilindros vacíos que son recogidos ingresan a la planta CDC Callao con una guía manual de transportista.

Los problemas con el manejo del *stock* de los envases en Lindo Gas Perú S.A. son:

- No hay un control sobre las devoluciones de cilindros vacíos y envases que salen de la planta hacia el cliente.
- No se hacen contratos para ceder los envases, por lo tanto, no hay forma de recuperar los envases. Se tiene aproximadamente 10.200 cilindros como perdidos en los clientes.
- No hay una identificación por tipo de cliente y uso, por lo tanto, a todos se les considera el mismo tiempo de devolución (100 días).
- No hay una medición de tiempos de retornos de los cilindros (indicadores).

3.2.3 Envío de cilindros vacíos a la planta ASU Callao

En la planta ASU Callao se producen gases licuados (oxígeno, nitrógeno y argón) y en cilindros (argón, nitrógeno especial, mezclas y CO₂), por lo tanto, se necesita tener un *stock* de envases vacíos para que sean llenados con los gases.

Antes de programar producción de gases en cilindros, se solicita el traslado de cilindros vacíos desde la planta CDC Callao hacia ASU Callao. En la planta ASU Callao no hay *stock* de vacíos, el único *Stock* de vacíos se encuentra en CDC Callao.

A la semana se tienen que programar 20 traslados de cilindros vacíos desde la planta CDC Callao para la producción.

3.2.4 Planta ASU Callao abastece de líquidos a CDC Callao

La planta ASU Callao abastece de oxígeno y nitrógeno líquido a la planta CDC Callao. Se traslada el material líquido en cisternas y se almacena en los tanques criogénicos para su posterior llenado en los cilindros. En la semana se realizan diez traslados de cisternas con los líquidos.

3.2.5 Traslado de material entre plantas y cliente final

En la planta ASU Callao se produce gases: líquidos (oxígeno, nitrógeno y argón) y en cilindros (argón, nitrógeno especial, mezclas y CO₂).

Cuando se despacha el producto terminado desde ASU Callao hacia el cliente, se tiene que ir después a CDC Callao con el producto terminado con una guía de transporte para que los cilindros sean repartidos y se impriman las facturas con las que se irá hacia el cliente final.

3.2.6 Programación actual de producción

En Lindo Gas Perú S.A. no hay un área de Planificación de la Demanda (Sales and Operation Planning - S&OP), no se planifica la demanda, se basan en el histórico de años y meses anteriores. Si hay una rotura de *stock*, no tienen capacidad de reacción, generan horas extras para llegar a cumplir con el pedido o, incluso, no se cumple con el cliente. Se maneja con el programa interno conocido por las siglas MMP que se basa en los históricos de producción.

En el Anexo 04 se podrá apreciar la Integración de los sistemas informáticos de Lindo.

3.2.7 Mantenimiento de cilindros

En Lindo Gas Perú S.A. hay una mala gestión de mantenimiento de cilindros, esperan que falle o se malogre una válvula para proceder a llevarlo a reparar. La cantidad de envases disponibles es baja, debido al mantenimiento.

No se realizan mantenimientos predictivos para anticiparnos a las posibles fallas que se pueden presentar en los recipientes a presión.

Actualmente, se hacen los mantenimientos cuando fallan los cilindros. Se hace preventivos solo cada 5 años, que es cuando se hacen pruebas hidrostáticas.

En el año 2016 hubo 2.366 cilindros que fueron eliminados por estar en mal estado. Hasta julio de 2017 hay 1.600 cilindros separados del parque debido a fallas en las válvulas y en el cuerpo.

3.2.8 Altos costos de inventario diario

En Lindo Gas Perú S.A. se tiene un alto costo mensual de inventario. En el año 2016 se tuvo aproximadamente S/ 490.000 en inventario anual acumulado por la sobreproducción diaria de cilindros.

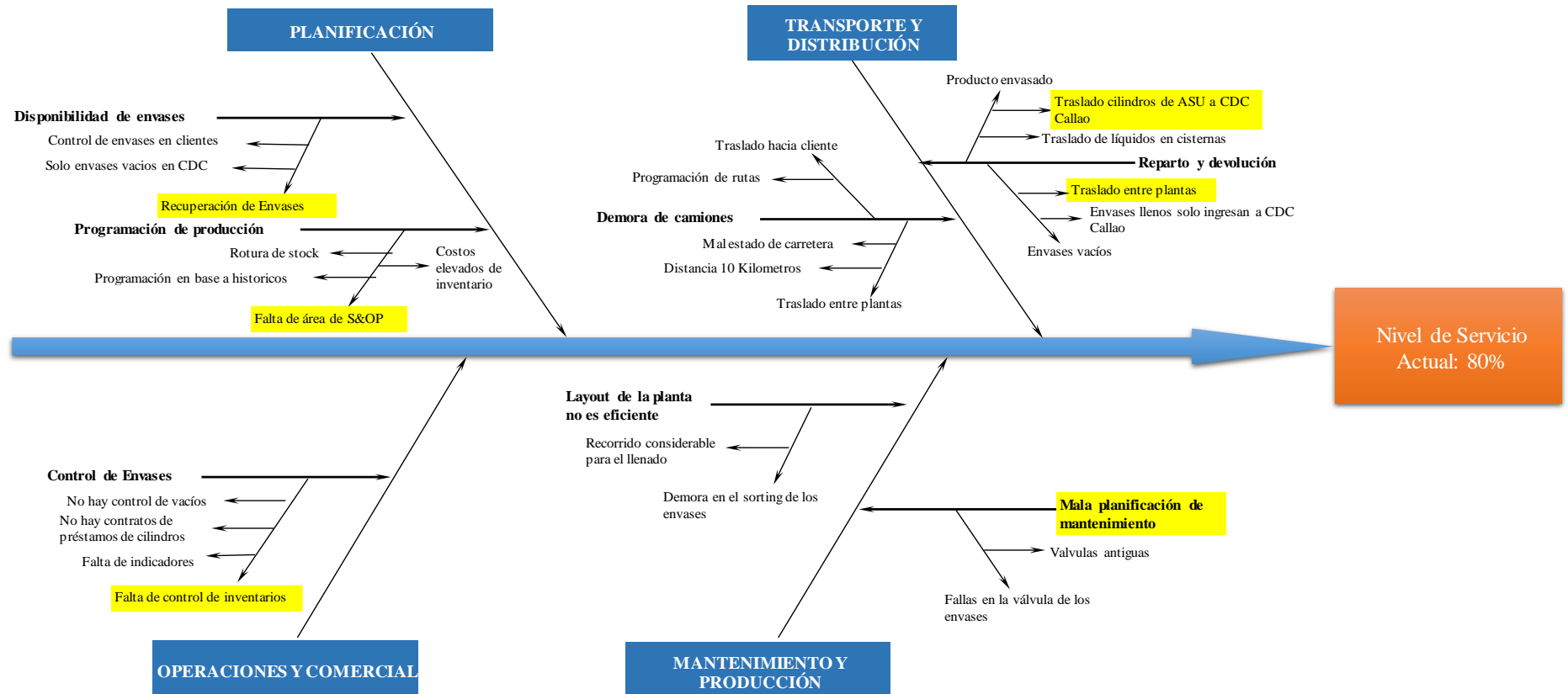
Al no tener un plan de producción y solo tener a una programación basada en históricos, hace que en la mayoría de los días se produzca en exceso y, al finalizar el día, se debe trasladar los cilindros hacia los almacenes hasta que sean enviados al cliente.

Gráfico 24. Almacenamiento de cilindros



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Gráfico 25. Diagrama de espina de pescado o Ishikawa



Fuente: Elaboración propia, 2017.

3.3 Establecer criterios de selección

En la medida en que se tiene en cuenta que varios de los procesos pueden estar relacionados con el incumplimiento de los requerimientos de los clientes, se desarrollaron criterios con la finalidad de poder priorizar y seleccionar los procesos con los cuales iniciar el trabajo de mejora. En la siguiente tabla, se muestra la descripción de dichos criterios.

Tabla 10. Descripción de los criterios de selección

Criterio de selección	Descripción
Impacto en el servicio al cliente	La visión del grupo Lindo Gas Perú S.A. está basada en sus principios: seguridad, integridad, sustentabilidad y respeto. Asimismo, al realizar las entrevistas a los gerentes y encargados de planta, indicaron que el principal problema está: - Relacionado con la programación de pedidos para producción, no hay un sistema o un área de S&OP, no planifican la demanda, se basan en históricos de años y meses anteriores. Si hay una rotura de <i>stock</i> , no tienen capacidad de reacción, generan horas extras para llegar a cumplir con el pedido o, incluso, no se cumple con el cliente.
Impacto en el margen operativo	Lindo Gas Perú S.A. tiene como objetivo estratégico mejorar los procesos para reducir costos operativos. Las jefaturas están enfocadas en lograr las metas encargadas por los directivos de la empresa.
Impacto en la eficiencia operativa de la cadena	Lindo Gas Perú S.A., pese a pertenecer a una corporación que se encuentra en los primeros lugares a nivel mundial, tiene procesos, sistemas y controles que necesitan mejorarse. Las jefaturas son conscientes de que existen sobrecostos en la gestión de sus áreas, por lo que las iniciativas que mejoren el manejo de sus procesos tendrán una recepción importante en el directorio.
Impacto en la gestión comercial	Se considera importante que el problema a trabajar tenga impacto en la gestión del área comercial, debido a que en la actualidad existe una gran brecha en la coordinación entre las operaciones industriales de la empresa y el área comercial. En ese marco, las soluciones que mejoren esta coordinación serán valoradas.
Factibilidad de implementación	Se considera con mayor importancia aquellos problemas que sean de implementación en el corto plazo y que, a su vez, tengan un mayor impacto en los procesos de la cadena de Lindo Gas Perú S.A.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Estos criterios fueron evaluados en una escala del 0 al 3, de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 11. Factores de criticidad

Factor de criticidad	Sin impacto	Bajo	Medio	Alto
Impacto en el servicio al cliente	0	1	2	3
Impacto en el margen operativo	0	1	2	3
Impacto en la eficiencia operativa de la cadena	0	1	2	3
Impacto en la gestión comercial	0	1	2	3
Factibilidad de implementación	0	1	2	3

Fuente: Elaboración propia, 2017.

3.4 Elaborar matriz de criticidad

Para elaborar la matriz de priorización, se establecieron ponderaciones para cada uno de los factores descritos, según la relevancia de cada uno para la empresa; asimismo, se consideraron las escalas establecidas. Los procesos relevantes que afectan al cumplimiento de los requerimientos del cliente fueron sometidos a evaluación en dicha matriz, la siguiente tabla muestra los resultados encontrados.

Tabla 12. Matriz de criticidad para seleccionar el proceso relevante

Factores críticos			Impacto en el servicio al cliente	Impacto en el margen operativo	Impacto en la eficiencia operativa de la cadena	Impacto en la gestión comercial	Factibilidad de implementación	Resultado	Prioridad
Ponderación			25%	20%	15%	25%	15%	100%	
Oportunidades	1	Disponibilidad de envases	3	2	3	1	2	2.15	4
	2	Programación de producción	3	2	3	2	2	2.40	1
	3	Demora de camiones	3	3	2	1	1	2.05	5
	4	Reparto y devoluciones	3	2	2	1	2	2.00	6
	5	Control de envases	2	3	3	2	2	2.35	2
	6	Layout de planta	2	3	3	1	1	1.95	7
	7	Planificación del mantenimiento	2	2	2	2	1	1.85	8
	8	Costo altos en inventario	2	3	3	2	1	2.20	3

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Como se puede apreciar, el resultado de la matriz de priorización indica que se debe priorizar en proyectos de programación de la producción (I); control de envases (II); costos altos de inventario de cilindros (III), y disponibilidad de envases (IV).

4. Conclusiones

Se ha podido determinar los siguientes problemas principales del área de operaciones: la falta de planificación en la producción; la poca gestión en logística inversa; el doble flete ocasionado por la mala distribución de las plantas de llenado, y el mantenimiento de cilindros. Analizaremos estos problemas y se plantearán mejoras, las cuales tendrán que ser validadas económicamente.

Agruparemos los problemas en tres grupos: mejora en la gestión de recuperación de cilindros e implementación de la metodología S&OP; mejora en el *Layout* de la planta CDC Callao de la empresa Lindo, y mejora en la gestión del mantenimiento de cilindros a alta presión.

Capítulo V. Plan de operaciones – proyectos de mejora basados en el diagnóstico

1. Objetivo

El objetivo del presente capítulo es plantear proyectos de mejora a la situación actual de la compañía, luego del planteamiento de proyectos de mejora realizaremos una matriz de selección de alternativas y procederemos al desarrollo de la alternativa elegida.

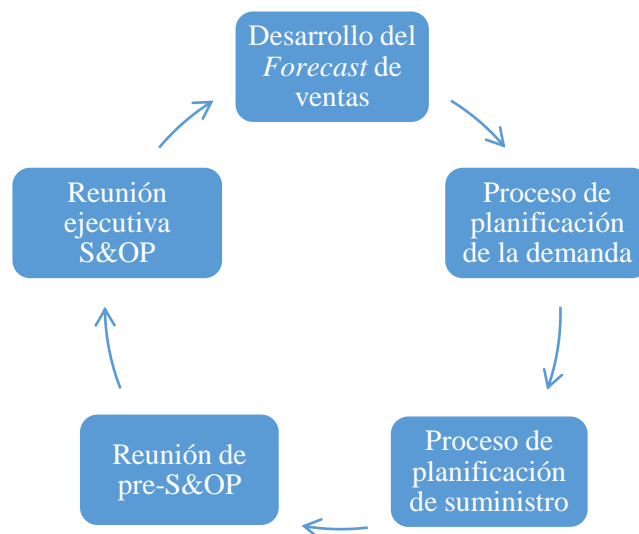
2. Mecanismos para obtener soluciones a las problemáticas

2.1 Proyecto I. Mejora en la gestión de recuperación de cilindros e implementación de la metodología S&OP

De acuerdo con lo expuesto en el Capítulo IV, una de las principales causas del bajo nivel de servicio actual de Lindo es la constante rotura de *Stock* y el envío de envases que no corresponden al pedido inicial del cliente, sin embargo, esta situación podría mejorar si aplicamos la metodología del *Sales and Operations Planning* (S&OP).

La propuesta de mejora es aplicar la metodología de S&OP e implementar controles para realizar la recuperación de cilindros, estos controles (indicadores) estarán diferenciados por segmentos de uso, ya que la rotación de los cilindros es distinta, dependiendo de la aplicación de los productos. En el siguiente gráfico podemos visualizar la metodología del S&OP.

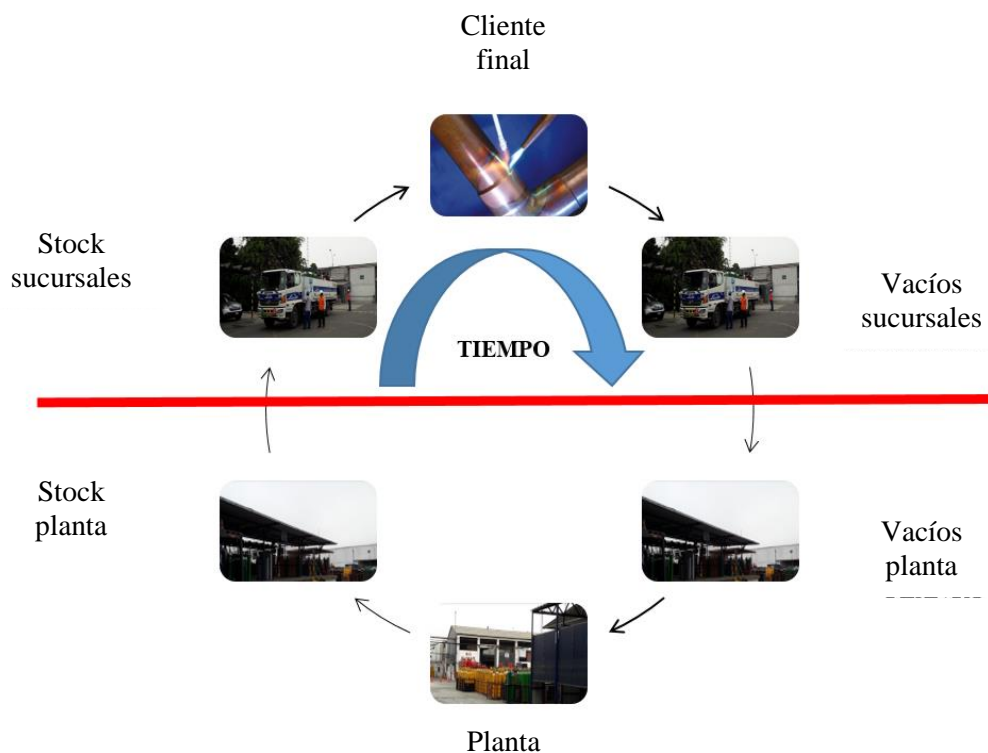
Gráfico 26. Metodología S&OP



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Otro factor relacionado con la planificación es la recuperación de cilindros vacíos de clientes; el no planificar el recojo de los cilindros y no tener monitoreado dónde se encuentran los activos, genera desorden y obliga a realizar compras de cilindros innecesaria, las cuales podrían disminuir si se tiene claro el concepto que hemos definido nosotros como: “Ciclo de retornabilidad de cilindros”, el cual podemos apreciar en el siguiente gráfico:

Gráfico 27. Ciclo de retornabilidad de cilindros



Fuente: Elaboración propia, 2017.

2.1.1.Desarrollo de la lógica de la planificación de la demanda, distribución, producción y recuperación de envases.

Planificación de la demanda

1. Se recopilan las ventas históricas del año anterior por cada sucursal. Son 6 sucursales y una oficina central. Por cada mes.
2. Se calcula la participación de venta mensual sobre el total de venta anual y el porcentaje de contribución de cada sucursal en forma mensual.
3. Se define con la gerencia el crecimiento en venta esperado en porcentaje.

4. Se calcula las nuevas metas de ventas por la sede central y las 6 sucursales de acuerdo con los porcentajes calculados anteriormente.

De acuerdo con la planificación de las ventas, los cilindros disponibles que determinaremos se realizan por cada tipo de gases que lleva en su contenido.

Cilindros vacíos

1. Tener el 20% de cilindros vacíos en el almacén principal sobre las ventas planeadas en forma mensual y permanente mes a mes.
2. Comprar el 5% de los cilindros vacíos sobre la cantidad planeada en forma mensual (nuevas adquisiciones)

Los cilindros vacíos devueltos siguen el siguiente comportamiento histórico. Esto por cada sucursal y sede principal. El llenado del tanque se realiza en la sede principal. Llevando a las 6 sucursales el cilindro lleno. Para su despacho.

1. El 10% de los cilindros se recogen de las oficinas de los clientes en el mismo mes.
2. El 35% de los cilindros se recogen de las oficinas de los clientes entre 30 a 60 días.
3. El 50% de los cilindros se recogen de las oficinas de los clientes mayor a 60 días.
4. De los cilindros dados a los clientes el 5% restante se pierden.

De los cilindros devueltos, en forma histórica se obtiene lo siguiente:

1. El 5% de los cilindros devueltos son desechados, significa que no pueden ser reparados.
2. El 5% de los cilindros devueltos son reparados y entran para su uso al mes siguiente.

De acuerdo con los ítems anteriores señalados, para obtener los cilindros disponibles se suma los cilindros vacíos más los cilindros vacíos de compra nuevos más los cilindros devueltos menos los cilindros desechados menos los cilindros en reparación en el mismo mes más los cilindros reparados.

Distribución

Es horizontal en forma mensual hacia los almacenes de las sucursales, llevando desde la sede principal. Dado que desde ahí se llena los cilindros con los diversos gases.

1. Las 6 sucursales envían sus pronósticos de venta hacia la sede central por cada tipo de cilindro de gases en forma mensual.
2. Desde la sede central, se envía los despachos paletizados a cada sucursal.
3. Cada sucursal despacha y gestiona sus propios recursos hacia sus clientes.
4. Cada almacén maneja sus porcentajes históricos, con la finalidad de reducir la perdida y la devolución de cilindros dañados que no pueden ser reparados.
5. Las sucursales reciben sus pedidos y envía a sus clientes.
6. El recojo se realiza:
 - a. El 10% de los cilindros se recogen de las oficinas de los clientes en el mismo mes.
 - b. El 35% de los cilindros se recogen de las oficinas de los clientes entre 30 a 60 días.
 - c. El 50% de los cilindros se recogen de las oficinas de los clientes mayor a 60 días.
 - d. De los cilindros dados a los clientes el 5% restante se pierden.
7. Los cilindros devueltos son enviados hacia la sede central.
8. Las sucursales tienen su propio stock de seguridad y su punto de pedido de los cilindros llenos con gases. Las cuales se deben actualizar permanentemente de acuerdo con las ventas reales que se vienen dando en cada sucursal.

Producción

Para el presente estudio de investigación, se deja constancia que los envases “cilindros” son importados por ende dichos envases son reutilizados, distribuidos y de encontrarse dañados, serán desechados y reemplazados por nuevos.

Tabla 13. Plan de ventas y costos mensuales en la producción de cilindros

Plan de Ventas Mensual - VOLUMENES												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Oxígeno (m3)	107333	107333	107333	116667	116667	116667	130667	130667	130667	112000	112000	112000
Nitrógeno (m3)	21467	21467	21467	23333	23333	23333	26133	26133	26133	22400	22400	22400
Argón (m3)	10733	10733	10733	11667	11667	11667	13067	13067	13067	11200	11200	11200

Costo PRODUCCIÓN DE GASES - PERSONAL												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Oxígeno (m3)	S/. 28,754	S/. 28,754	S/. 28,754	S/. 31,254	S/. 31,254	S/. 31,254	S/. 35,005	S/. 35,005	S/. 35,005	S/. 30,004	S/. 30,004	S/. 30,004
Nitrógeno (m3)	S/. 5,751	S/. 5,751	S/. 5,751	S/. 6,251	S/. 6,251	S/. 6,251	S/. 7,001	S/. 7,001	S/. 7,001	S/. 6,001	S/. 6,001	S/. 6,001
Argón (m3)	S/. 2,875	S/. 2,875	S/. 2,875	S/. 3,125	S/. 3,125	S/. 3,125	S/. 3,500	S/. 3,500	S/. 3,500	S/. 3,000	S/. 3,000	S/. 3,000

Costo FLETE GAS												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Oxígeno (m3)	S/. 84,615	S/. 84,615	S/. 84,615	S/. 91,973	S/. 91,973	S/. 91,973	S/. 103,010	S/. 103,010	S/. 103,010	S/. 88,294	S/. 88,294	S/. 88,294
Nitrógeno (m3)	S/. 16,923	S/. 16,923	S/. 16,923	S/. 18,395	S/. 18,395	S/. 18,395	S/. 20,602	S/. 20,602	S/. 20,602	S/. 17,659	S/. 17,659	S/. 17,659
Argón (m3)	S/. 8,462	S/. 8,462	S/. 8,462	S/. 9,197	S/. 9,197	S/. 9,197	S/. 10,301	S/. 10,301	S/. 10,301	S/. 8,829	S/. 8,829	S/. 8,829

Costo REC. CYLS												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Oxígeno (m3)	S/. 7,538	S/. 7,538	S/. 7,538	S/. 7,538	S/. 7,538	S/. 7,538	S/. 7,538	S/. 7,538	S/. 7,538	S/. 7,538	S/. 7,538	S/. 7,538
Nitrógeno (m3)	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508	S/. 1,508
Argón (m3)	S/. 754	S/. 754	S/. 754	S/. 754	S/. 754	S/. 754	S/. 754	S/. 754	S/. 754	S/. 754	S/. 754	S/. 754

Costo por CYLS RECUPERADO												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Costo mensual	S/. 8.82	S/. 7.01	S/. 7.02	S/. 7.70	S/. 7.25	S/. 7.53	S/. 8.12	S/. 7.74	S/. 7.56	S/. 7.70	S/. 8.93	S/. 8.49

Costo TOTAL PRODUCCION GASES												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Oxígeno (m3)	S/. 201,193	S/. 201,193	S/. 201,193	S/. 218,033	S/. 218,033	S/. 218,033	S/. 243,292	S/. 243,292	S/. 243,292	S/. 209,613	S/. 209,613	S/. 209,613
Nitrógeno (m3)	S/. 49,727	S/. 49,727	S/. 49,727	S/. 53,920	S/. 53,920	S/. 53,920	S/. 60,209	S/. 60,209	S/. 60,209	S/. 51,823	S/. 51,823	S/. 51,823
Argón (m3)	S/. 39,461	S/. 39,461	S/. 39,461	S/. 42,827	S/. 42,827	S/. 42,827	S/. 47,875	S/. 47,875	S/. 47,875	S/. 41,144	S/. 41,144	S/. 41,144

Costo TOTAL PRODUCCION GASES/M3												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Oxígeno (m3)	S/. 1.87	S/. 1.87	S/. 1.87	S/. 1.87	S/. 1.87	S/. 1.87	S/. 1.86	S/. 1.86	S/. 1.86	S/. 1.87	S/. 1.87	S/. 1.87
Nitrógeno (m3)	S/. 2.32	S/. 2.32	S/. 2.32	S/. 2.31	S/. 2.31	S/. 2.31	S/. 2.30	S/. 2.30	S/. 2.30	S/. 2.31	S/. 2.31	S/. 2.31
Argón (m3)	S/. 3.68	S/. 3.68	S/. 3.68	S/. 3.67	S/. 3.67	S/. 3.67	S/. 3.66	S/. 3.66	S/. 3.66	S/. 3.67	S/. 3.67	S/. 3.67

Plan de ventas mensual - CANTIDAD DE ENVASES												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cant. Envases	13955	13955	13955	15168	15168	15168	16988	16988	16988	14560	14560	14560

Fuente: Elaboración propia, 2017

A cierre del año 2016 se tenía la siguiente información:

Tabla 14. Inventario de cilindros al cierre del año 2016

Diciembre 2016 - Cyls	
Total de cilindros	52,511
Total llenos	19,020
Total vacíos	5,000
Cilindros en clientes	17,000
Cilindros baja	1,500
Cilindros perdidos	11,491

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Porcentaje de envases perdidos = Cilindros perdidos / Total de cilindros

Porcentaje de envases perdidos = 21.88%

Tipo de cambio:

EUR / CYL = 300.00 EUR/CYL

PEN / CYL = 1,164.00 PEN/CYL

Cilindros perdidos	11,491
CYL LOST / PEN	S/. 13,375,524.00
CYL Perdidos / EUR	3,447,300.00 €

Cilindros baja	1,500
CYL LOST / PEN	S/. 1,746,000.00
CYL Baja / EUR	450,000.00 €

Se tiene un valor de 3.357 MMEUR, en cilindros perdidos.

Para calcular el inventario de cilindros que tendrá nuestro parque aplicaremos teoría de inventarios:

NIP = Inventario Neto

OHS = *Stock* disponible

UOO = Unidades bajo pedido

UOB = Pedidos

AI = Inventario asignado

PI = Línea de inventario

$$NIP = OHS + UOO + PI - (UOB + AI)$$

Supply Chain Strategy (Edward H. Frazelle, 2002)

Fuente: Frasele, 2012.

Analizando el parque actual de cilindros, se pudo notar y determinar lo siguiente:

Tabla 15. Análisis del parque de cilindros

	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	Total
PRODUCCION MENSUAL	16,455	20,716	20,668	18,854	20,017	19,293	17,878	18,750	19,213	18,845	16,259	17,100	17,767	
ENVASES QUE SE QUEDAN EN CLIENTE	2,468	3,107	3,100	2,828	3,003	2,894	2,682	2,812	2,882	2,827	2,439	2,565	2,665	
DEVOLUCION DE ENVASES DE MESES ANTERIORES		1,111	1,398	1,395	1,273	1,351	1,302	1,207	1,266	1,297	1,272	1,097	1,154	
ENVASES DE BAJA (MAL ESTADO)		137	136	124	132	127	118	124	127	124	107	113	117	1,487
ENVASES QUE SALEN A MANTENIMIENTO		104	103	94	100	96	89	94	96	94	81	85	89	1,127
ENVASES QUE SE HAN REALIZADO MANTENIMIENTO		93	93	85	90	87	80	84	86	85	73	77	80	1,014
TOTAL DE ENVASES REQUERIDOS POR MES		22,772	22,430	20,342	21,805	20,891	19,309	20,410	20,885	20,429	17,473	18,617	19,329	

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Lo que da una cantidad aproximada de 25.000 cilindros en la totalidad del parque. De la información contable se tiene que la cantidad actual registrada en el sistema financiero de Lindo es de 52,511 cilindros.

Considerando el parque teórico de 25.000 cilindros, podemos deducir que el exceso de cilindros en el parque es de 27,511 en el parque de producción, lo cual genera 8.253 MMEUR de “sobre-Stock” de activos (cilindros).

Tabla 16. Costo de mantenimiento por cilindro

Mantto CYLS	Horas hombre	S/. 64.17
	Externo	S/. 1.00
	Dep. Maquina	S/. 10.42
	Horas Hombre Gestión	S/. 58.33
	Total	S/. 133.92

Fuente: Lindo Gas Perú, 2016.

El costo de mantenimiento de los cilindros que se encuentran en sobre-Stock seria de 0.95 MMEUR. En el análisis realizado, hemos podido deducir que no existe un control de los envases que salen de la planta y son usados por los diversos clientes, lo cual genera pérdidas a la compañía y compra innecesaria de activos todos los años, por ello se plantea lo siguiente:

- Reducir de manera gradual la cantidad de cilindros y así bajar su costo de mantenimiento.
- Implementar indicadores que nos puedan permitir llevar un control de los cilindros que se encuentran fuera de la planta.
- Modelo de control (contratos con los clientes, tiempos de permanencias por tipo de cliente y precio diferenciado del producto).
- Modelo de cálculo de requerimientos futuros.

3.1 Tiempos de permanencia de cilindros por tipos de clientes:

Según las reuniones con las áreas de Ventas, Planificación y Operaciones, los días máximos de rotación que un cilindro debería de estar en el cliente son:

Tabla 26. Días de rotación según tipo de cliente

TIPO	DIAS DE ROTACION
Hospitalario	20 días
Metalmecánicas	15 días
Alimentaria	90 días
Laboratorios	180 días
Otros	según evaluación

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Cada vez que los días de rotación de un cilindro se pasa del plazo máximo, el área encargada de hacer seguimiento comunica al personal de ventas para que se comuniquen con el cliente e indicarles que a partir de esa fecha está corriendo con los días de penalización según contrato.

3.1 Control de Cilindros que se encuentran fuera de planta:

El área encargada del monitoreo de envases debe estar realizando el seguimiento de devoluciones y ubicaciones de los envases.

Cada cilindro tiene un código de barras y cuando sale con producto terminado hacia el cliente, el personal encargado del transporte lo pistolea y en el sistema automáticamente cambia de estado y viceversa cuando el cilindro es devuelto se lee el código de barras y cambia de estado en el sistema.

Líneas abajo se tiene las salidas de envases con producto terminado y devoluciones de cilindros vacíos.

Tabla 27. Ventas y devoluciones de cilindros

MES	VENTAS	DEVOLUCION DE CILINDROS	% RTI
Ene-16	18,350	16,354	89.1%
Feb-16	17,237	15,535	90.1%
Mar-16	15,382	13,949	90.7%
Abr-16	17,805	16,076	90.3%
May-16	17,185	15,642	91.0%
Jun-16	16,349	14,970	91.6%
Jul-16	17,521	15,915	90.8%
Ago-16	17,596	15,980	90.8%
Set-16	17,259	15,729	91.1%
Oct-16	15,236	14,069	92.3%
Nov-16	15,617	14,150	90.6%
Dic-16	15,968	14,457	90.5%

Fuente: Elaboración propia, 2017.

3.2 Mantenimientos predictivos:

Actualmente se realizarán los mantenimientos preventivos cada 18 meses y serán más minuciosas con el fin de disminuir las fallas de válvulas y su posterior eliminación del cilindro.

También se realizarán mantenimiento predictivo para poder anticiparnos a las posibles fallas que se pueden presentar en los recipientes a presión; luego de esto pasaremos a preparar indicadores para poder medir el efecto de la aplicación del mantenimiento predictivo en la mejora del nivel de servicio y satisfacción de los clientes.

4. Políticas de Stocks de Cilindros Vacíos.

La política de stock, según el uso del producto, el stock de cilindros es un producto reutilizable, con la cual una vez recuperado, forma parte del inventario para ser llenado y entregado al cliente.

Dado este mecanismo de recuperación de los PFU (producto físico útil), supondremos que la empresa, en el momento de la venta, genera unas expectativas de recuperación de parte de los productos vendidos, una vez que éstos hayan dejado de satisfacer las demandadas de los consumidores y se consideren, definitivamente, PFU. De esta forma, a la hora de analizar la gestión de inventarios, prestaremos especial atención a la forma de incorporar esas expectativas en el proceso de toma de decisiones ya que este flujo de retorno de PFU afectará, no sólo al Stock de Comerciables, sino también a la Posición de Inventario.

En este punto, merece la pena realizar un breve inciso para analizar más detenidamente el concepto de posición de inventario (It). En los modelos de gestión de stocks que incorporan un flujo de retorno de PFU, la posición de inventario se define como el inventario neto, es decir, el stock en mano (I_t) menos la demanda pendiente (F_t), más los pedidos, tanto de originales (Q_t) como de refabricados ($Q_{REF,t}$), que en el momento de evaluar dicha posición estén pendientes de entrega (ver, entre otros, van der Laan, et al. 1999, 196; Fleischmann 2001, 129; Inderfurth, et al. 2001, 133; Giannaccaro, et al. 2002, 158)

De esta forma, en este modelo, consideramos el siguiente conjunto de variables de interés:

- 1) Número medio de comerciables por periodo (SFAB, t).
- 2) Número medio de faltantes por periodo (F_t).
- 3) Número medio de originales por periodo (O_t).
- 4) Número medio de periodos por ciclo (PFAB,t).
- 5) Número medio de PFU retornados (PFUt)

Finalmente, a modo de ejemplo, calculamos el stock de seguridad de sede central Lima.

Para lo cual requerimos lo siguiente:

PP	Punto de Pedido	
SS	Stock de seguridad	
PE	Plazo de entrega	15 Días
DM	Demanda media de cilindros de gases	66 Diario

$$PP = SS + (PE \times DM)$$

PME	Plazo máximo de entrega	20 Días
-----	-------------------------	---------

$$SS = (PME - PE) \times DM$$

$$SS = (20-15) \times 66$$

$$SS = 330$$

$$PP = 330 + (15 \times 66)$$

$$PP = 1318$$

Seguimiento y toma de decisiones en la Gestión de Cilindros.

Los indicadores que se deben de tener en cuenta para realizar el seguimiento a los envases de gases que han salido de la planta hacia el cliente son:

- **DC1 (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN NIVEL 1).** Se trata de un almacén adyacente a una fábrica. La producción se almacena en esta área antes de enviarla a un DC diferente o al mercado local.
- **DC2 (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN NIVEL 2).** Este es un almacén que no está adyacente a la fábrica.
- **DC3 (CENTRO DE DISTRIBUCIÓN NIVEL 3).** Se trata de un almacén que no está adyacente a una fábrica y la diferenciación a la DC2 se debe, básicamente, al menor volumen que se moviliza y que desde el punto de vista administrativo, se informa a un gerente de DC2.
- **LEAD TIME T1 (TIEMPO DE TRANSPORTE PRIMARIO).** Este es el tiempo que normalmente toma un viaje T1 de un origen a un destino (ruta), en días.
- **LEAD TIME T2 (ENTREGA SECUNDARIA A SUCURSALES).** Este proceso de transporte incluye todos los movimientos de cilindros llenos desde cualquiera de nuestros centros de distribución (DC1 o DC2 o DC3).
- **LEAD TIME T3 (ENTREGA SECUNDARIA A LOS CLIENTES Y DISTRIBUIDORES).** Este proceso de transporte incluye todos los movimientos de cilindros llenos desde cualquiera de nuestros centros de distribución (DC1 o DC2 o DC3) o nuestros distribuidores, hacia los clientes finales.
- **TIT (TIME IN TRADE).** Es el tiempo que el cilindro permanece en el mercado, desde que sale lleno de la sucursal o del distribuidor, hasta que retorna a la sucursal o distribuidor.
- **TT (TRIP TIME).** Es el tiempo que un cilindro tarda en completar el ciclo que comienza cuando sale un cilindro de la línea de llenado (la fecha de envasado se imprime en la botella) y termina cuando el mismo cilindro vacío vuelve otra vez para incorporar una nueva línea de llenado.

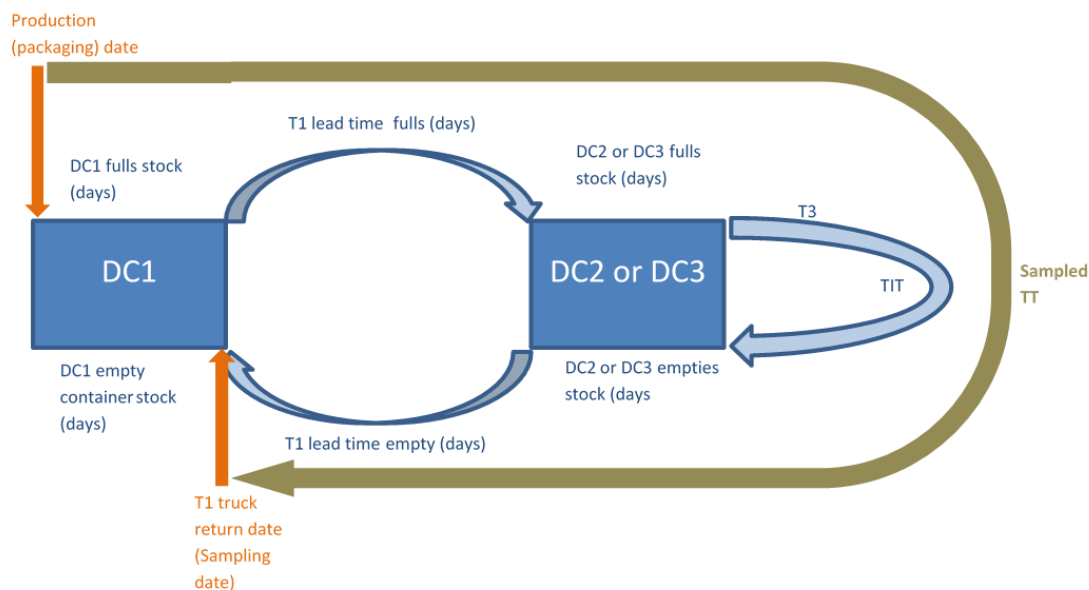
Tabla 17. Indicadores de la recuperación de cilindros

Indicador	Nombre del indicador	Descripción
TIT	TIME IN TRADE	Es el tiempo que el cilindro permanece en el mercado, desde que sale lleno de la sucursal o del distribuidor, hasta que retorna a la sucursal o distribuidor.
TT	TRIP TIME	Es el tiempo que un cilindro tarda en completar el ciclo que comienza cuando sale un cilindro de la línea de llenado (la fecha de envasado se imprime en la botella) y termina cuando el mismo cilindro vacío vuelve otra vez para incorporar una nueva línea de llenado.

Indicador	Nombre del indicador	Descripción
RTI	RETURN TO ISSUES	Es la relación entre los cilindros vacíos que retornan del mercado y cilindros llenos que salen (normalmente los facturados al trade) desde las plantas productoras o centros de distribución (ventas) en el mismo periodo.
WIT	WEEKS IN TRADE	Es una métrica que representa la cantidad de cilindros que tiene la compañía en el mercado como equivalente de la ventana semanal de los periodos previos. A partir de esta medición de stock en trade, en diferentes periodos, se puede calcular los retornos como se explica más adelante.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

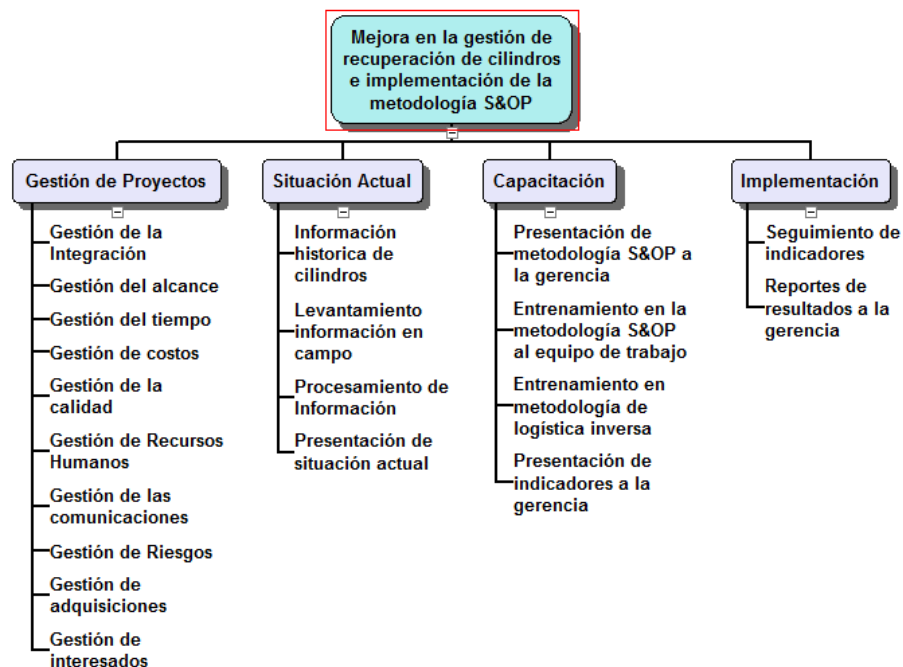
Gráfico 28. Visualización de indicadores de recuperación de cilindros



Fuente: Elaboración propia, 2017.

En el siguiente grafico podemos apreciar el EDT del proyecto propuesto:

Gráfico 29. EDT del proyecto de mejora en la gestión de recuperación de cilindros



Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la siguiente tabla podemos encontrar un resumen del proyecto que acabamos de describir.

Tabla 18. Resumen del proyecto de mejora en la gestión de recuperación de cilindros

Código del proyecto	P1
Nombre del proyecto	Mejora en la gestión de recuperación de cilindros e implementación de la metodología S&OP.
Problemática	Perdida de cilindros y bajo nivel de servicio debido a la falta de envases.
Tiempo de implementación	3 meses
Descripción	Implementación de la metodología S&OP, controlar y medir el retorno de cilindros que son usados por los clientes, disminuir la compra anual de cilindros.
Justificación	Establecer control de los cilindros que salen de la planta hasta su retorno, mejorar el nivel de servicio y elevar la cantidad de pedidos conformes debido a la falta de envases.
Beneficio	Disminuir la compra de cilindros, mejora de nivel de servicio y satisfacción del cliente.
Actividades planificadas	Desarrollar el flujograma del ciclo de retorno de cilindros, implementar reuniones para el desarrollo de planificación de producción a través de la metodología S&OP.
Entregables	Planificación de producción a través de metodología S&OP, control mensual de los cilindros.
Indicadores	Trip Time = Fecha retorno – Fecha salida Nivel de servicio = Pedidos atendidos / Pedidos ingresados
Ahorro en costos	Se estima lograr ahorrar 150,000.00 soles anuales evitando compras de nuevos cilindros.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

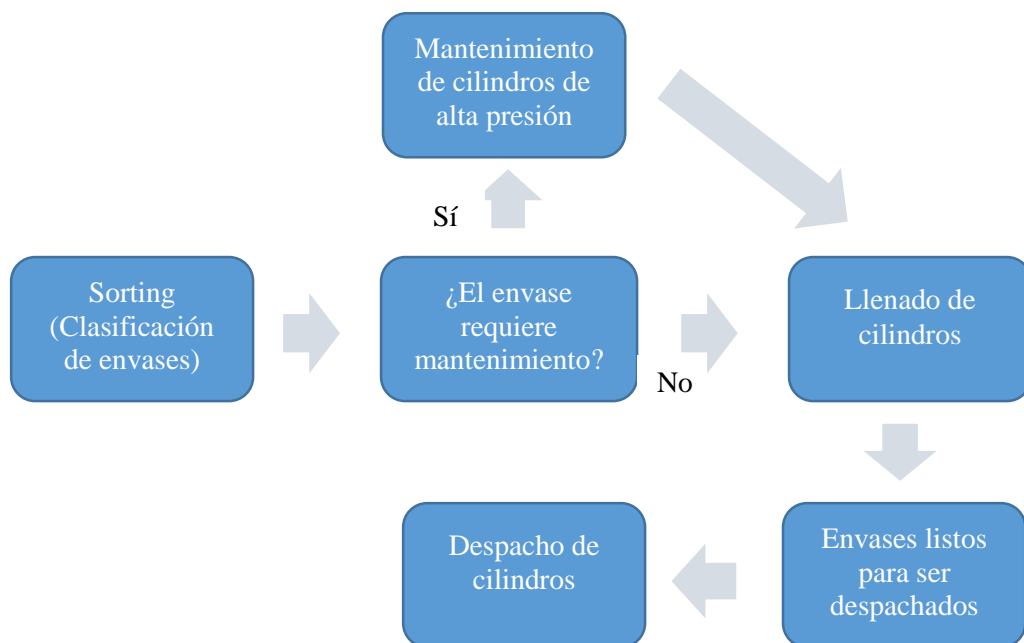
2.2 Proyecto II. Mejora en el *Layout* de la planta CDC Callao de la empresa Lindo

De acuerdo con lo expuesto en el Capítulo III, una de las principales causas del bajo nivel de servicio actual de Lindo es la ineficiencia en los procesos, debido a que se origina un doble flete, lo que hace que los tiempos de respuesta sean lentos; asimismo, logramos identificar que no hay un control de los envases vacíos que llegan a la planta ASU Callao.

La propuesta de mejora es optimizar la distribución actual de la planta, optimizando espacios, lo cual generará ahorros en tiempo y evitará el cobro del doble flete.

En el siguiente diagrama de flujo se aprecian los pasos que se siguen para poder realizar la producción o llenado de gases del aire.

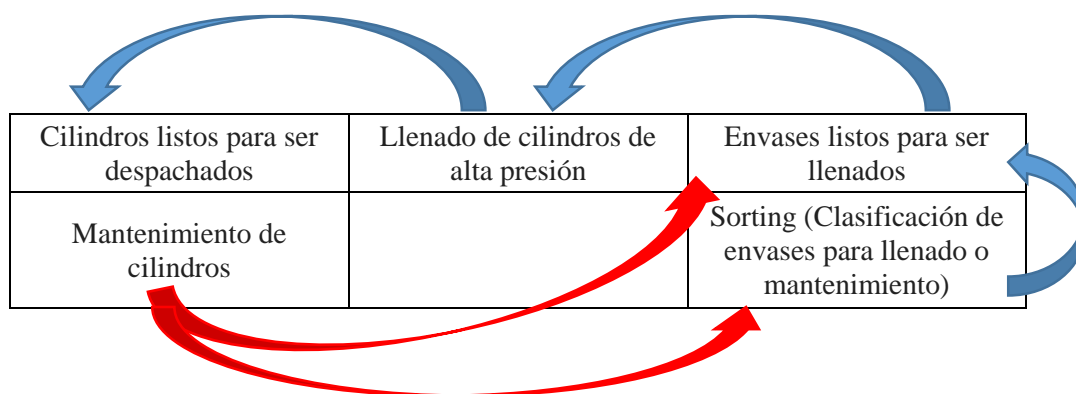
Gráfico 30. Diagrama de flujo del llenado de gases del aire



Fuente: Elaboración propia, 2017.

En el siguiente gráfico podemos observar que la distribución actual no obedece a un flujo lineal, lo que genera sobretiempos en ciertas actividades y, por lo tanto, genera el retraso de toda la cadena productiva.

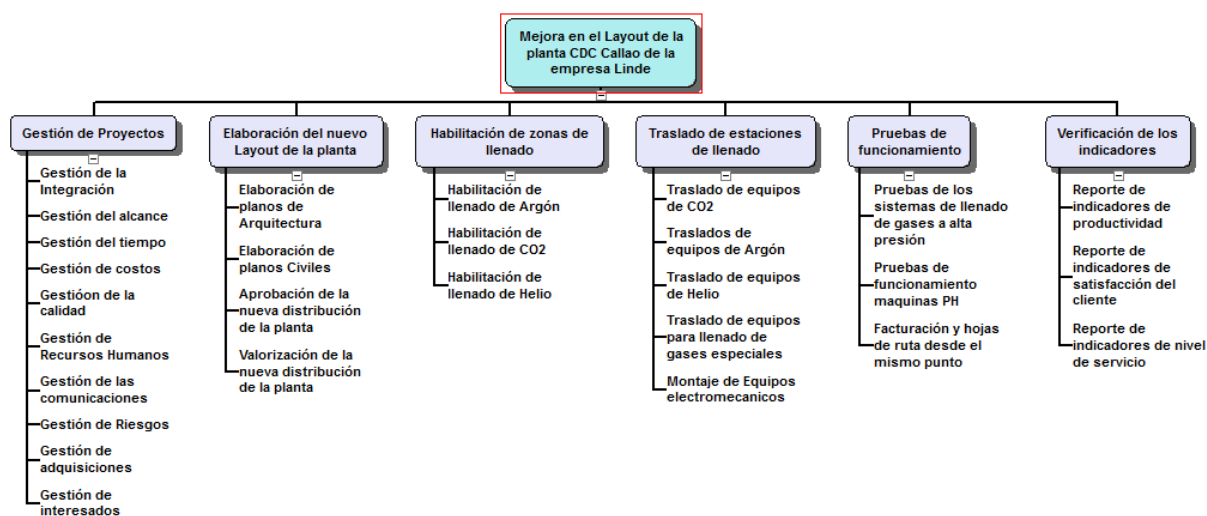
Gráfico 31. Flujo de la planta de llenado de cilindros



Fuente: Elaboración propia, 2017.

En el siguiente grafico podemos apreciar el EDT del proyecto propuesto:

Gráfico 32. EDT del proyecto de mejora en el *Layout* de la Planta CDC Callao



Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la siguiente tabla podemos encontrar un resumen del proyecto que acabamos de describir.

Tabla 19. Resumen del proyecto de mejora en el *Layout* de la Planta CDC Callao

Código del proyecto	P2
Nombre del proyecto	Mejora en el Layout de la planta CDC Callao de la empresa Lindo.
Problemática	Bajo nivel de servicio debido a la disponibilidad de envases.
Tiempo de implementación	1 año
Descripción	Mejora del Layout de la planta CDC Callao, incluye enviar los recursos de ASU Callao a la planta CDC Callao, centralizando la producción de gases.
Justificación	Al tener dos plantas separadas se genera descontrol de los envases que llegan y salen de ASU Callao, los productos terminados de ASU Callao son enviados a CDC Callao para su facturación y posterior envío a los clientes.
Beneficio	Se eliminaría el doble flete entre ASU Callao y CDC Callao, se mejoraría el control de envases que ingresan y salen de la planta.
Actividades planificadas	Elaboración de la nueva distribución de la planta, evaluación económica.
Entregables	Layout modificado de CDC Callao, presupuesto de la modificación de la planta, business case del proyecto.
Indicadores	Productividad y Capabilidad.
Ahorro en costos	180,000.00 soles anuales

Fuente: Elaboración propia, 2017.

2.3 Proyecto III. Mejora en la gestión del mantenimiento de cilindros a alta presión

De acuerdo con lo expuesto en el Capítulo III, otra de las causas del bajo nivel de servicio e insatisfacción de los clientes, es la falta de envases y la falla de los mismos. Cuando se realizó el diagrama de Ishikawa, se pudo determinar que una de las causas de estos problemas es la mala gestión de mantenimiento que se tiene en Lindo, por lo que la cantidad de envases disponible por mantenimiento es baja. Actualmente se tiene aproximadamente 41 mil cilindros, entre llenos, vacíos y en clientes. El parque actual de cilindros tiene un promedio de 14,5 años.

Tabla 20. Antigüedad de cilindros

Rango	Cantidad Cyls	%
1 - 5 años	3.112	8
6 - 10 años	8.723	21
11 - 15 años	10.282	25
16 - 20 años	11.420	28
20 - 30 años	7.783	19
Total	41.320	100

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Los principales fallos que presenta un cilindro son:

- Fallas en las válvulas.
- Cada 5 años tienen que pasar por pruebas hidrostáticas (PH)

En el año 2016 hubo 1,487 cilindros que fueron eliminados por estar en mal estado. Hasta octubre de 2017 hay 1,341 cilindros separados del parque debido a fallas en sus válvulas y en el cuerpo del mismo. (Lindo Gas Perú, 2017).

Tabla 21. Envases enviados a mantenimiento

Descripción	Año 2016
Envases que se envían a Mantenimiento	1,127
Envases que realizan Mantenimiento	1,014
Envases desechados. Mal estado	1,487

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Un cilindro procede a eliminarse debido a:

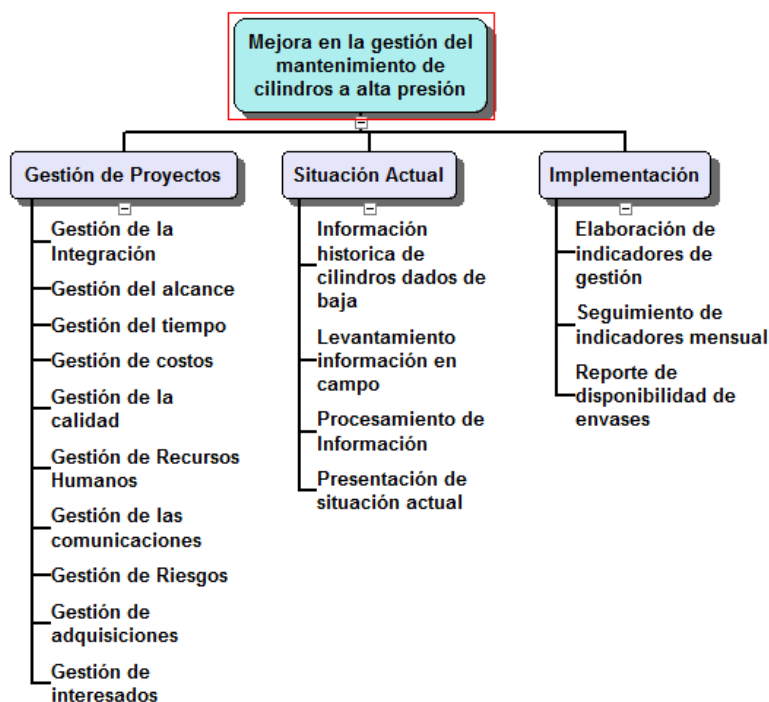
- Fisuras o deformaciones en su estructura, puesto que están sometidos a presión no puede existir deformación.
- Disminución de espesor en pared de los cilindros debido a la corrosión producto del medio abrasivo en el que se puedan encontrar.
- No pasar de manera satisfactoria la prueba hidrostática cada 5 años, esto, de acuerdo con la Norma Técnica Peruana para envases a presión.

Actualmente se hacen los mantenimientos cuando fallan los cilindros. Se hace preventivos solo cada 5 años, que es cuando se hacen pruebas hidrostáticas.

La propuesta de mejora que se plantea es realizar actividades de mantenimiento predictivo para poder anticiparnos a las posibles fallas que se pueden presentar en los recipientes a presión; luego de esto pasaremos a preparar indicadores para poder medir el efecto de la aplicación del mantenimiento predictivo en la mejora del nivel de servicio y satisfacción de los clientes.

En el siguiente grafico podemos apreciar el EDT del proyecto propuesto:

Gráfico 33. EDT del proyecto de mejora en la gestión del mantenimiento de cilindros



Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la siguiente tabla podemos encontrar un resumen del proyecto que acabamos de describir.

Tabla 22. Resumen del proyecto de mejora en la gestión de mantenimiento de cilindros

Código del proyecto	P3
Nombre del proyecto	Mejora en la gestión de mantenimiento de cilindros.
Problemática	Bajo nivel de servicio debido a la responsabilidad de envases.
Tiempo de implementación	1 año
Descripción	Actualmente se realiza pruebas hidrostáticas a los cilindros cada 5 años y se realizan actividades correctivas en caso surja alguna falla.
Justificación	No hay mantenimiento predictivo a los envases, que nos puedan permitir identificar el inicio de fallas críticas. Actualmente se dan de baja 2,300 cilindros anuales.
Beneficio	Incremento de la disponibilidad de envases para su llenado, incremento de los pedidos conformes y del nivel de servicio.
Actividades planificadas	Revisión y categorización del estado actual del parque de cilindros, identificación de método de mantenimiento predictivo por categoría, realización de mantenimiento predictivo.
Entregables	Categorización de cilindros por tipo de falla, plan de mantenimiento predictivo, cálculos de ahorro con el mantenimiento predictivo.
Indicadores	MTBF (Tiempo medio entre fallas), MTTR (Tiempo medio para reparación), Disponibilidad por avería, Índice de cumplimiento de planificación, IMP (Índice de mantenimiento programado), IMC (Índice de mantenimiento correctivo).
Ahorro en costos	100,000.00 soles anuales en la reducción de los costos de mantenimiento correctivo.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

3. Conclusiones

Los proyectos presentados obedecen a la necesidad de solucionar los problemas que hemos identificado como críticos en la operación de la empresa Lindo.

Se han identificado tres proyectos potenciales para poder mejorar la operación de Lindo, todos ellos han sido elaborados utilizando la metodología del PMI, tomando como referencia el PMBOK, plasmando la EDT de cada proyecto, y poder identificar los paquetes de trabajo críticos para cada proyecto.

Para poder realizar una evaluación preliminar se elaboraron cuadros resumen a manera de *Project Charter* y así tener una visualización a alto nivel de los proyectos presentados, de esta manera podemos identificar las actividades principales de cada proyecto, los beneficios, los indicadores de éxito de los proyectos y sus ahorros en costos.

Con la metodología usada se puede verificar que los tres proyectos cuentan con ahorros significativos, sin embargo, será necesario realizar una evaluación económica con otros parámetros de medición para verificar la viabilidad de los proyectos o evaluar cuál es el más rentable.

Capítulo VI. Evaluación económica de los proyectos

1. Objetivos

El objetivo del presente capítulo es realizar la evaluación económica de los proyectos de mejora presentados en el Capítulo IV, luego de evaluar los proyectos utilizando las técnicas del VAN y TIR, procederemos a elegir la mejor opción económicamente viable.

Se considerará un horizonte de 4 años para los proyectos presentados, se considera también, un COK del 16%.

2. Proyectos del plan de operaciones

2.1 Proyecto I. Mejora en la gestión de recuperación de cilindros e implementación de la metodología S&OP

Se considera que la inversión para la implementación de este proyecto asciende a S/ 162.956,00. Este monto está compuesto, básicamente, de: horas-hombre invertidas en el levantamiento y procesamiento de información, desarrollo de los sistemas de gestión necesarios y la puesta en marcha de la metodología.

Los ahorros generados son dados por la cantidad de cilindros que se dejan de comprar anualmente debido a una correcta gestión de recuperación de envases. El ahorro anual previsto es de S/ 69,840.00 (Anexo 05).

Tabla 23. VAN y TIR del proyecto 1

Año	Flujo de efectivo
0	-S/162,956
1	S/69,840
2	S/139,680
3	S/209,520
4	S/209,520

TIR= 67%
VAN= S/. 104,971
PAYBACK = 2.667

Fuente: Elaboración propia, 2017.

2.2 Proyecto II. Mejora en el *Layout* de la planta CDC Callao de la empresa Lindo

Se considera que la inversión para la implementación de este proyecto asciende a S/ 465.100,00 (Anexo 06). Este monto está compuesto, básicamente, de: horas-hombre invertidas en la gestión propia del proyecto, movilización de equipo, maquinarias, elementos necesarios para la puesta en marcha de la estación de llenado y las pruebas de funcionamiento.

Los ahorros se empezarán a generar luego del primer año, ya que reduciríamos la cantidad de personal; los gastos fijos como el combustible y alquiler de montacarga se eliminarían y mejoraría el control de los cilindros, por lo que, se disminuiría la compra de cilindros.

Tabla 24. VAN y TIR del proyecto 2

Año	Flujo de efectivo
0	-S/465,100
1	S/252,000
2	S/75,000
3	S/60,000
4	S/350,000

TIR= 20%
VAN= **S/383,514**
PAYBACK = 3.548

Fuente: Elaboración propia, 2017.

2.3 Proyecto III. Mejora en la gestión del mantenimiento de cilindros a alta presión

Se considera que la inversión para la implementación de este proyecto asciende a S/ 176.170,00 (Anexo 07) Este monto está compuesto, básicamente, de: horas-hombre invertidas en el levantamiento y procesamiento de información, desarrollo de los sistemas de gestión necesarios y la puesta en marcha de la metodología.

Los ahorros generados son dados por la cantidad de cilindros que se dejan de comprar anualmente, debido a que disminuye la cantidad de cilindros que se dan de baja, esto es producto de la implementación de las actividades predictivas, lo cual nos generara un ahorro de S/ 419,040.00 en montos de ahorros diversos, en base a la antigüedad del parque de cilindros.

Tabla 25. VAN y TIR del proyecto 3

Año	Flujo de efectivo
0	-S/176,170
1	S/69,840
2	S/69,840
3	S/139,680
4	S/139,680

TIR= 39%
VAN= S/56,188
PAYBACK = 3.261

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Luego de haber analizado los tres proyectos podemos concluir en lo siguiente:

Descripción	VAN (Valor actual neto)	TIR (Tasa interna de retorno)	PAYBACK (Periodo de recuperación)
Proyecto 1: Mejora en la gestión de recuperación de cilindros e implementación de la metodología S&OP.	S/. 104,971	67%	Con la implementación de la metodología S&OP, se logra la recuperación de la inversión en 2.667 años obteniéndose el TIR y VAN mostrado.
Proyecto 2: Mejora en el Layout de la planta CDC Callao de la empresa Lindo.	S/. 383,514	20%	Con la mejora del layout, se logra recuperar la inversión en 3.548 años.
Proyecto 3: Mejora en la gestión del mantenimiento de cilindro de alta presión.	S/. 56,188	39%	Se logra la recuperación de la inversión en 3.261 años obteniéndose el TIR y VAN mostrado.

Conclusiones y recomendaciones

1. Conclusiones

- En el mercado peruano, Lindo Gas Perú S.A. tiene las divisiones de Gases Medicinales e Industriales, siendo esta última la que le da mayores ingresos a la compañía.
- En el mes de septiembre de 2016, la empresa americana PraGas tuvo un acercamiento con el Grupo Lindo para crear una fusión de ambas empresas, con esto se consolidaría la empresa de gases más grande a nivel mundial. Actualmente están en conversaciones.
- En los últimos años, la competencia directa de Lindo ha estado mejorando su tecnología, procesos, diversificando los clientes y servicios, por lo tanto, la Gerencia sabe que es una necesidad u obligación tener que mejorar sus procesos y reducir costos logísticos para poder estar a la par de la competencia.
- La reducción del parque de cilindros y mantenimientos preventivos permitirá el ahorro en: la compra de cilindros de sobre *stock*, en la actualidad esto representa 1 millón de euros.
- Las visitas a las plantas de la empresa Lindo Gas Perú S.A., las reuniones con sus principales directivos y la revisión del proceso actual de sus actividades logísticas a lo largo de la cadena de suministros, permitió tener una visión clara de los principales problemas y lo que la empresa tiene como objetivos planteados, que fue la base para la presente investigación.

Con este análisis de actividades y de procesos logísticos se logró: analizar la empresa tanto interna como externamente, describir la cadena de Lindo (logística de entrada, operaciones, logística de salida), definir la problemática, plantear los problemas y soluciones (abastecimiento, transporte, *Layout* de planta, planeamiento e inventarios), evaluar las diversas alternativas financieramente para elegir las mejores.

- Las metas que los principales directivos nos encargaron fue el incremento del nivel de servicio, reducción de inventario del parque de cilindros y costos logísticos.

Estos puntos fueron determinantes para decidir qué procesos deberían priorizarse en la presente investigación. Así, se pudo plantear diversas propuestas de mejoras en la empresa, las cuales deben contribuir en la eficiencia de su cadena de suministros. La programación de la producción, control y disponibilidad de envases fueron procesos determinantes en la investigación.

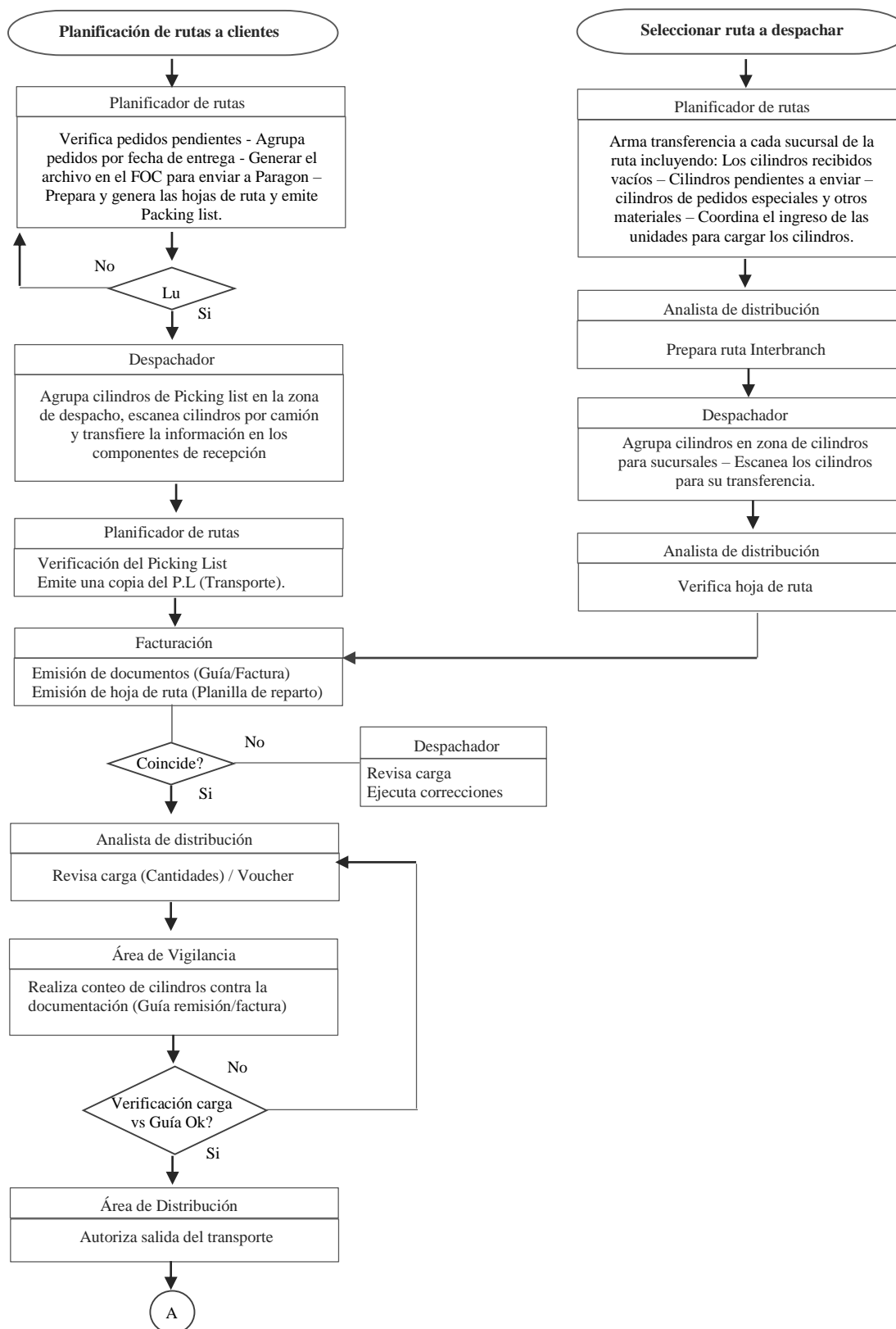
- De los tres proyectos mostrados podemos concluir que los tres presentan un TIR superior al considerado en el cálculo (Mayores a 11.5%), sin embargo, al llevar todos al Valor Actual Neto (VAN), obtenemos el valor más competitivo en el proyecto 1 que equivale a: 104,970.92 PEN.

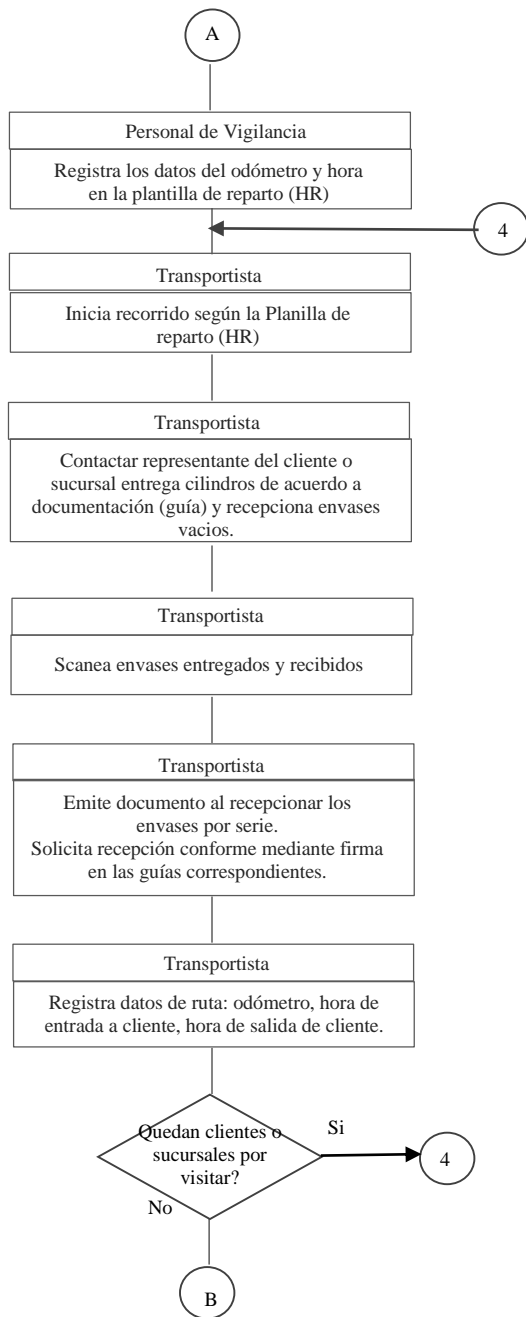
2. Recomendaciones

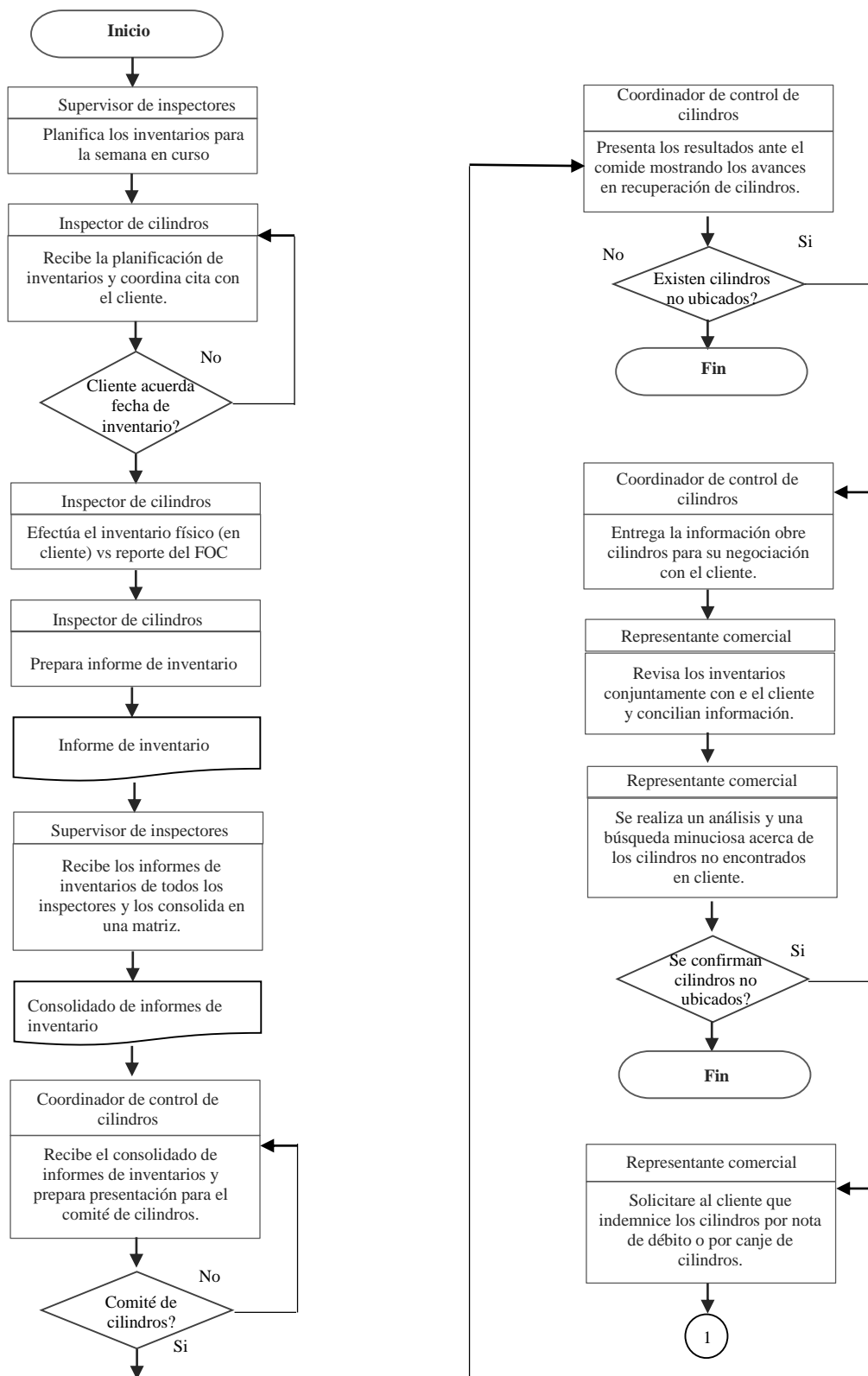
- Establecer un modelo de control de envases que permita tener contratos de préstamos donde estipule los tiempos de permanencia por tipo de cliente y penalizaciones en caso no cumplan con la devolución del activo.
- Implementación indicadores que puedan permitir llevar un control de cilindros que se encuentran fuera de planta.
- Se debe asegurar acuerdos colaborativos con los clientes y distribuidores para lograr eficiencias en las distintas etapas de la cadena logística.
- Reducir de manera gradual la cantidad de cilindros del parque actual para bajar el costo de mantenimiento.
- Eliminar en forma progresiva la compra de cilindros nuevos.
- Se recomienda la implementación del proyecto 1 y 3 en un mediano plazo, ya que el retorno de inversión es a un horizonte de tiempo mayor que el que se ha tomado para el presente estudio.
- La coyuntura actual de la organización (Fusión a nivel global) exige proyectos de rápida implementación y alto retorno de inversión.

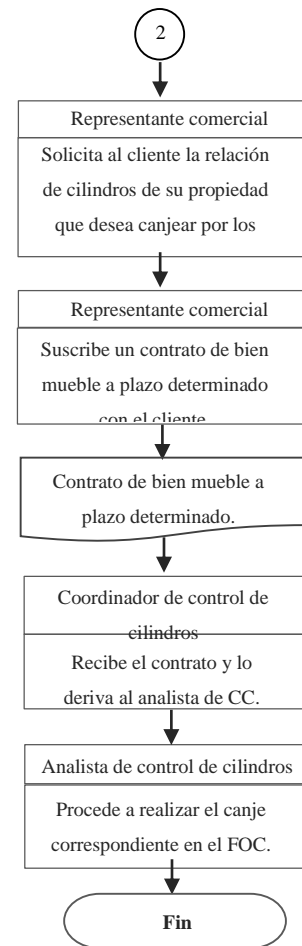
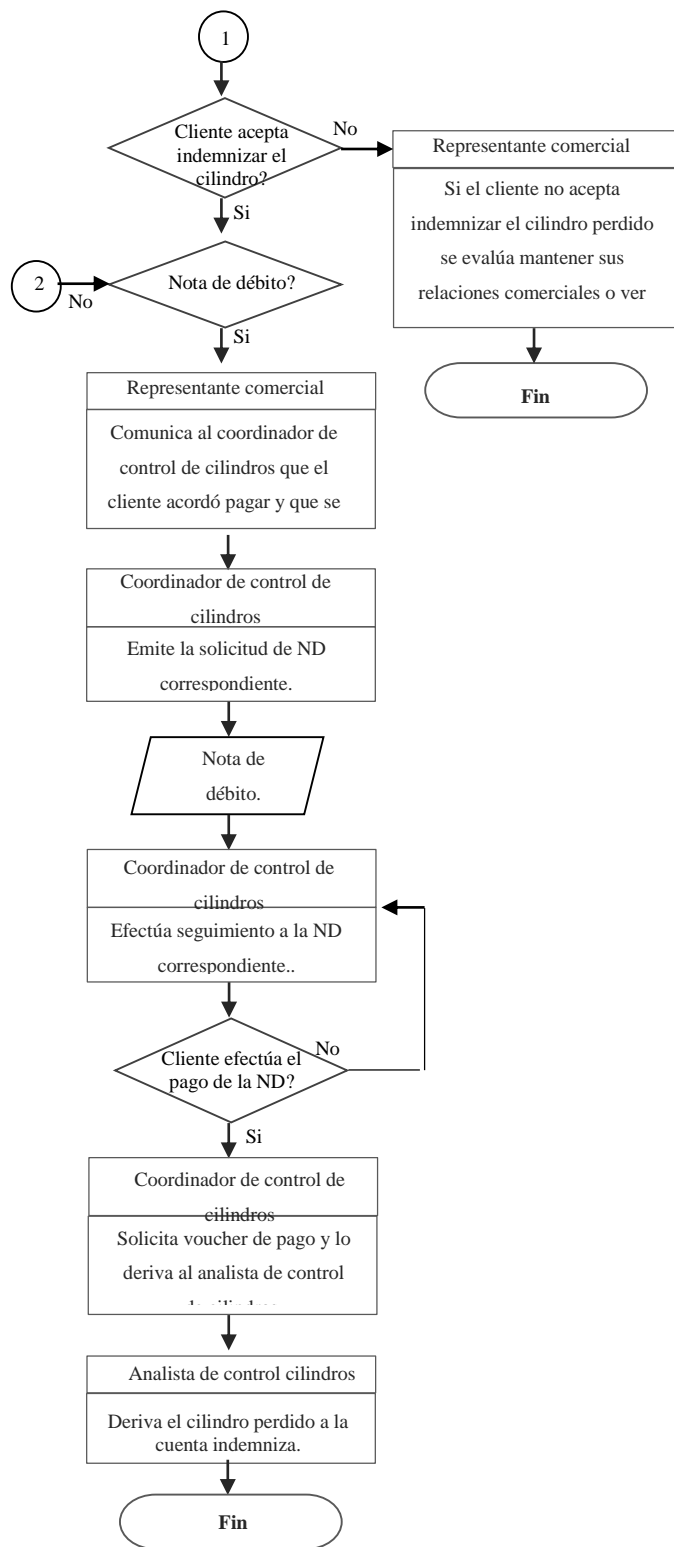
Anexos

Anexos 01. Desarrollo de los cuatro procesos de distribución y Recuperación de envases.

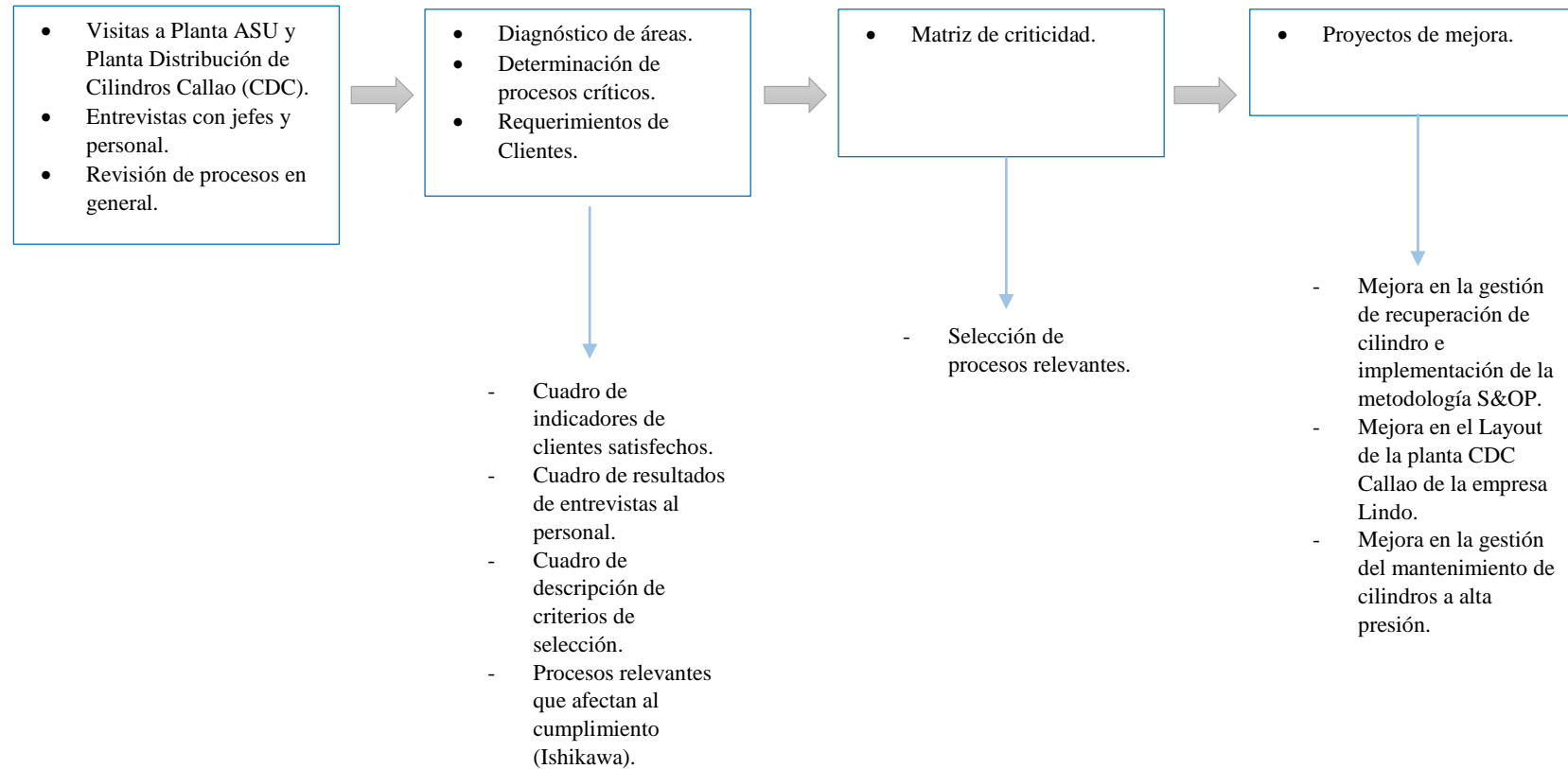








Anexos 02. Flujograma de la metodología a seguir

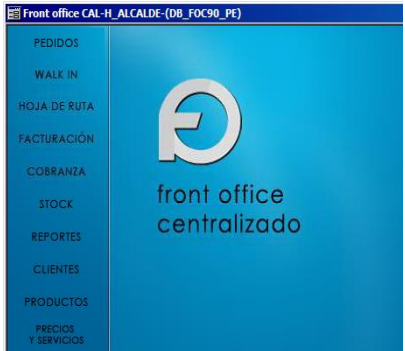
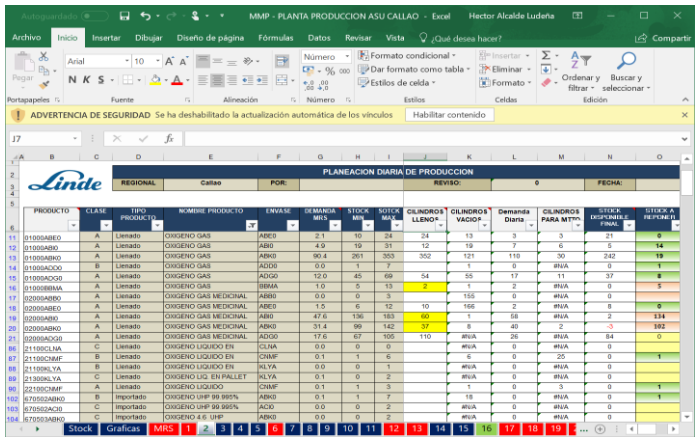

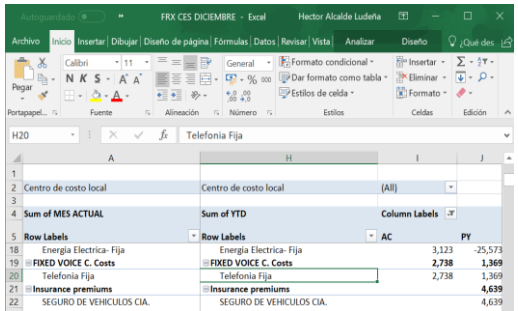


Anexos 03. Lista de Entrevistados

N°	Nombre y Apellidos	Experiencia	Ocupación actual
1	Elder Blas	Bachiller Técnico Industrial, especialidad Electrónico en el Instituto Técnico Superior Salesiano - Ecuador. Master en Dirección de Operaciones por la Universidad de las Américas (Ecuador).	Gerente CyLindor Supply Chain Ecuador -Perú at The Lindo Groupk Actualmente tiene 4 años y 8 meses.
2	Carlos Sas Roncal	Titulado en Ingeniería Industrial por la Universidad Católica (Perú). MBA por la universidad ESAN (Perú).	Sales Manager Ecuador -Perú at The Lindo Group Actualmente tiene 3 años y 4 meses.
3	Rocío Bay	Titulado en Marketing por la universidad Católica (Perú). MBA por la Universidad CENTRUM (Perú). Con experiencia en áreas de venta, comercial y desarrollo de nuevos negocios en Empresas líderes Nacionales y Multinacionales.	Sales Manager Ecuador -Perú at The Lindo Group Actualmente tiene 2 años y 2 meses.
4	Katherine Calderón de la Barca	Ingeniera Industrial de la universidad de Lima (Perú), actualmente cursando la Maestría en Administración de Negocios - MBA. Con conocimientos y experiencia en desarrollar, implementar y gestionar procesos en base a los sistemas integrados de Gestión ISO 9001, ISO 14001 Y OHSAS BPM y BASC. Aptitudes en el manejo de Desarrollo de Producto, Pricing, Costos, Análisis y Estrategia de Negocios, CRM, Gestión de Operaciones, Supply Chain, Gestión de Calidad y Gestión de Proyectos.	Jefe de Operaciones Sucursales at The Lindo Group. Actualmente tiene 3 años.
5	Ignacio Contreras de Rosas	Ingeniero Metalúrgico y Siderúrgico de la Universidad de Lima (Perú). MBA por la Universidad de Lima (Perú).	Gerente SHEQ en Lindo Gas Perú S.A. Actualmente tiene 6 años y 4 meses.
6	Catherine Albán	Psicóloga Industrial de la Universidad Católica del Ecuador (Ecuador). MBA de la Universidad Franco de Vitoria (España) Tiene 20 años dedicados al talento humano en las organizaciones aportando desde la estrategia en empresas industriales, químicas, petroleras y de la salud.	Gerente de Recursos Humanos Ecuador-Perú Actualmente tiene 2 años y 7 meses.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anexo 04. Integración de los sistemas informáticos de Lindo.

ALMACEN	CCC (PEDIDOS)	PRODUCCION	COMPRAS
			
			
FINANZAS Y CONTABILIDAD			

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anexos 5. Gestión de Recuperación de Cilindros

Puesto	Sueldo Bruto	Sueldo total	HH	HH (EUR)
Coordinador Plan and Source	S/. 6,500	S/. 9,425	S/. 58.91	€ 15
Asistente Plan and Source	S/. 3,500	S/. 5,075	S/. 31.72	€ 8

	Puesto	Cant. Horas	Dias/Sem	Semanas	Costo
Levantamiento de Información	Coordinador Plan and Source	2	1	6	€ 182
	Asistente Plan and Source	6	4	6	€ 1,177
	Contrata Asistente	-	-	-	€ 1,869
	TOTAL				€ 3,228

	Puesto	Cant. Horas	Dias/Sem	Semanas	Costo
Procesamiento de Información	Coordinador Plan and Source	2	1	4	€ 121.46
	Asistente Plan and Source	8	4	4	€ 1,046
	Contrata Asistente	-	-	-	€ 934
	TOTAL				€ 2,102

	Puesto	Cant. Horas	Dias/Sem	Semanas	Costo
Presentación de información e informe a gerencia	Coordinador Plan and Source	8	2	2	€ 485.82
	Gerente de Operaciones	3	1	1	€ 408
	Gerente de Ventas	3	1	1	€ 489
	Controller Financiero	3	1	1	€ 489
	Gerente General	3	1	1	€ 680
	Asistente Plan and Source	3	4	2	€ 196
	Contrata Asistente	-	-	-	€ -
	TOTAL				€ 2,748

	Puesto	Cant. Horas	Dias/Sem	Semanas	Costo
Presentación de información e informe a gerencia	Coordinador Plan and Source	8	2	2	€ 485.82
	Asistente Plan and Source	3	4	2	€ 196
	Contrata Asistente	-	-	-	€ -
	TOTAL				€ 682

	Puesto	Cant. Horas	Dias/Sem	Semanas	Costo
Desarrollo de sistema	Desarrollo de sistema	-	-	-	€ 8,325
	Asistente Plan and Source	6	4	12	€ 2,354.38
	Coordinador Plan and Source	3	3	12	€ 1,639.66
	Contrata Asistente	-	-	-	€ 1,869
	TOTAL				€ 14,187

	Puesto	Cant. Horas	Dias/Sem	Semanas	Costo
Implementación de Sistema	Desarrollo de sistema	-	-	-	€ 4,162
	Asistente Plan and Source	6	4	10	€ 1,961.98
	Coordinador Plan and Source	3	3	10	€ 1,366.38
	Contrata Asistente	-	-	-	€ 1,869
	TOTAL				€ 9,359

TOTAL € 32,307

Tiempo	Cilindros	Cantidad	Meses	Total	EUR	SOLES
A1	Cilindros Recuperados por Mes	5	12	60	€ 18,000	S/. 69,840.00
A2	Cilindros Recuperados por Mes	10	12	120	€ 36,000	S/. 139,680.00
A3	Cilindros Recuperados por Mes	15	12	180	€ 54,000	S/. 209,520.00
A4	Cilindros Recuperados por Mes	15	12	180	€ 54,000	S/. 209,520.00

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anexo 06. Mejora de Layout

Descripción	PEN	EUR
Plataforma TK LAR	S/. 1,200 €	309
Plataforma TK LIC	S/. 1,200 €	309
Plataforma TK He	S/. 1,200 €	309
Grua TK LAR	S/. 6,800 €	1,753
Grua TK LIC	S/. 4,400 €	1,134
Grua TK LIC	S/. 2,400 €	619
Inst. Bomba	S/. 16,500 €	4,253
Losa de Concreto	S/. 28,500 €	7,345
Demolicion	S/. 45,000 €	11,598
Instalacion de Ranflas	S/. 35,000 €	9,021
Instalaciones electricas	S/. 40,000 €	10,309
Equipamiento	S/. 135,000 €	34,794
Ing Proyectos	S/. 87,000 €	22,423
Jefe Proyectos	S/. 60,900 €	15,696
Total	S/. 465,100 €	119,871

Tiempo	Cilindros	SOLES	EUR
A1	Cilindros Recuperados por Mes	S/. 252,000 €	75,600,000
A2	Cilindros Recuperados por Mes	S/. 75,000 €	22,500,000
A3	Cilindros Recuperados por Mes	S/. 60,000 €	18,000,000
A4	Cilindros Recuperados por Mes	S/. 350,000 €	105,000,000

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anexo 07. Gestión de Mantenimiento

Puesto	Sueldo Bruto	Sueldo TOT	HH	HH (EUR)
Coordinador de Make	S/. 5,500	S/. 7,975	S/. 50	€ 13
Planificador de Mantto	S/. 3,500	S/. 5,075	S/. 32	€ 8

	Puesto	Cant. Horas	Dias/Sem	Semanas	Costo
Levantamiento de Información	Coordinador de Make	2	1	6	€ 154
	Planificador de Mantto	6	4	6	€ 1,177
	Contrata Asistente	-	-	-	€ 1,869
	TOTAL				€ 3,200

	Puesto	Cant. Horas	Dias/Sem	Semanas	Costo
Procesamiento de Información	Coordinador de Make	2	1	4	€ 103
	Planificador de Mantto	8	4	4	€ 1,046
	Contrata Asistente	-	-	-	€ 934
	TOTAL				€ 2,083

	Puesto	Cant. Horas	Dias/Sem	Semanas	Costo
Presentación de información e informe a gerencia	Coordinador de Make	8	2	2	€ 411
	Gerente de Operaciones	3	1	1	€ 408
	Gerente de Ventas	3	1	1	€ 489
	Controller Financiero	3	1	1	€ 489
	Gerente General	3	1	1	€ 680
	Planificador de Mantto	3	4	2	€ 196
	Contrata Asistente	-	-	-	€ -
	TOTAL				€ 2,674

	Puesto	Cant. Horas	Dias/Sem	Semanas	Costo
Presentación de información e informe a gerencia	Coordinador de Make	8	2	2	€ 411
	Planificador de Mantto	3	4	2	€ 196
	Contrata Asistente	-	-	-	€ -
	TOTAL				€ 607

	Puesto	Cant. Horas	Dias/Sem	Semanas	Costo
Desarrollo de sistema	Desarrollo de sistema	-	-	-	€ 20,000
	Coordinador de Make	6	4	12	€ 2,354
	Planificador de Mantto	3	3	12	€ 1,387
	Contrata Asistente	-	-	-	€ 1,869
	TOTAL				€ 25,610

	Puesto	Cant. Horas	Dias/Sem	Semanas	Costo
Implementación de Sistema	Desarrollo de sistema	-	-	-	€ 6,244
	Planificador de Mantto	6	4	10	€ 1,962
	Coordinador de Make	3	3	10	€ 1,156
	Contrata Asistente	-	-	-	€ 1,869
	TOTAL				€ 11,230

TOTAL	€ 45,405
--------------	-----------------

Tiempo	Cilindros	Cantidad	Meses	Total	EUR	SOLES
A1	Cilindros Recuperados por Mantto	5	12	60	€ 18,000	S/. 69,840
A2	Cilindros Recuperados por Mantto	5	12	60	€ 18,000	S/. 69,840
A3	Cilindros Recuperados por Mantto	10	12	120	€ 36,000	S/. 139,680
A4	Cilindros Recuperados por Mantto	10	12	120	€ 36,000	S/. 139,680

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Bibliografía

- Mora, Luis y Martín, María (2013). *Logística inversa y ambiental*. 1er ed. Bogotá, p. 19-40.
- Hammer M. y Chammpy J (1994). *Reingeniería*. Editorial Norma.
- Anaya Tejero, Julio Juan. (2011). *Almacenes: Análisis, diseño y organización*. España: ESIC.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2016). *Indicadores Económicos - II Trimestre 2016*. Lima, Perú: Banco Central de Reserva del Perú.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2016). *Reporte de Estabilidad Financiera*. Lima: BCR.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2017). *Reporte de inflación marzo 2017, Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2017 - 2018*. Lima: BCR.
- Banco Mundial. (2017) “Perú Panorama general”. *Banco Mundial*, 17 de abril de 2017, Fecha de consulta: 09/07/2017/. <<http://www.bancomundial.org/es/country/peru/overview>>
- Castro Backus, A. (2016). “El Perú, América Latina y las elecciones de EE. UU.: los escenarios ante un triunfo de Trump o Clinton”. *La Mula*, 07 de noviembre de 2016, Fecha de consulta: 18/12/2016. <<https://redaccion.lamula.pe/2016/11/07/eeuu-elecciones-2016-donald-trump-hillary-clinton-america-latina-peru/acastro/>>
- Centro de Desarrollo Industrial. (2017). “Informe global de competitividad 2016 – 2017”. *Centro de Desarrollo Industrial*, 28 de septiembre de 2017. Fecha de consulta: 13/03/2017. <<http://www.cdi.org.pe/InformeGlobaldeCompetitividad/index.html>>
- Chirinos, M. (2013). “La gran contribución de las TIC en la logística y distribución de las empresas”. *ID NEWS*, 26 de octubre de 2013. Fecha de consulta: 13/03/2017. <<http://idnews.idaccion.com/la-gran-contribucion-de-las-tic-en-la-logistica-y-distribucion-de-las-empresas/#comments>>
- Contreras, J. (2017) “Mi Aula Virtual”. *JoseAContreras.net*, 28 de enero de 2017. Fecha de consulta: 12/07/2017. <<http://www.joseacontreras.net/direstr/cap491d.htm>>

- Diario Gestión. (2016) “¿Cuánto se ha reducido la pobreza y pobreza extrema en el Perú?”. *Diario Gestión*, 25 de abril de 2016. Fecha de consulta: 08/12/2016 <<http://gestion.pe/economia/cuanto-se-ha-reducido-pobreza-y-pobreza-extrema-peru-2159329>>.
- Frazelle, Edward. (2002). *Supply Chain Strategy*. United States of America: McGraw-Hill.
- Frazelle, Edward. (2012). *Inventory Strategy*. United States of America: McGraw-Hill.
- Institute of Business Forecasting & Planning. (2016). “Que es el Sales & Operation Planning ó Planificación Integrada de Ventas y Operaciones”. Fecha de consulta: 22/07/2017. <<http://www.forecast-solutions.com/material-educativo/que-es-el-s-op.html> >
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). “En el Perú 264 mil personas dejaron de ser pobres entre los años 2015 y 2016”. *INEI*, 10 de mayo de 2017. Fecha de consulta: 22/06/2017. <<https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/en-el-peru-264-mil-personas-dejaron-de-ser-pobres-entre-los-anos-2015-y-2016-9710/>>
- Medina Molina, T. D. (2017). *Descripción del procedimiento de un operador logístico para la distribución y reparto de una línea de productos de belleza en la provincia de Lima*. Lima: Universidad del Pacífico.
- Orbegozo, F. A. (2016). “Infraestructura: la gran brecha que no se cerraría al 2021”. *Diario El Comercio*, 11 de mayo de 2016. Fecha de consulta: 11/05/2016/. <<https://elcomercio.pe/peru/infraestructura-gran-brecha-cerraria-2021-202823>>
- Parish Flannery, N. (2016). “ “Political Risk Outlook: How Will Peru's Economy Perform In 2016?”. “Political Risk Outlook: How Will Peru's Economy Perform In 2016?”. *Forbes*, 19 de enero de 2016. Fecha de consulta: 19/01/2017/. <<http://www.forbes.com/sites/nathanielparishflannery/2016/01/19/political-risk-outlook-how-will-perus-economy-perform-in-2016/#5c628fe95c9c>>
- Sachgau, O. (2016) “Lindo and PraGas agree to merger to create industrial gas giant”. *Bloomberg*, 20 de diciembre de 2016. Fecha de consulta: 15/01/2017. <<https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-12-20/Lindo-PraGas-agree-to-merger-to-create-industrial-gas-giant>>

- Sánchez, J. V. (2016). “¿Por qué es tan importante la minería para el Perú?”. *Diario El Comercio*, 15 de junio de 2016. Fecha de consulta: 20/03/2017. <<https://elcomercio.pe/economia/peru/importante-mineria-peru-192754>>
- Sacoveriz, R. (2014). *Operaciones y Procesos de la Cadena de Abastecimiento. Planeamiento de Oferta y Demanda en la Cadena de Suministro*. Lima: Universidad del Pacífico.
- Sunil Chopra y Peter Meindl. (2013) *Administración de la Cadena de Suministro*. México: Pearson.
- Vecino, J. M. (2012) “Importancia del área de gestión humana para la empresa” *De Gerencia*, 12 de diciembre de 2012. Fecha de consulta: 02/08/2017. <<http://www.degerencia.com/articulo/importancia-del-area-de-gestion-humana-para-la-empresa>>

Nota biográfica

Héctor Alcalde Ludeña

Nació en Lima, en 1988, es ingeniero Mecánico de Fluidos por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, cuenta con una especialización en Gestión de Proyectos por la Pontificia Universidad Católica del Perú, también cuenta con una especialización en infraestructura hospitalaria por la Sociedad de Ingenieros Sanitarios de los Estados Unidos de América (ASSE 6010) y es miembro activo del Subcomité Técnico de Gas Natural Licuado del Colegio de Ingenieros del Perú. Cuenta con más de 5 años de experiencia en gestión de proyectos relacionados al montaje de tuberías de gases y equipos electromecánicos en los sectores industriales, alimenticios y medicinales. Actualmente labora en el área de ingeniería y proyectos de la empresa Lindo Gas Perú S.A.

Pedro Guerrero Hernández

Nació en Lima, en 1983. Es titulado de Ingeniera Industrial de la Universidad de Lima, cuenta con especializaciones de Modelamiento de Operaciones, Almacenamiento y Transportes de la Universidad de Lima. Cuenta con más de 5 años de experiencia en el área de Operaciones y Logística y 3 años en el manejo de almacenes en empresas industriales. Durante su trayectoria profesional se ha desempeñado en la industria gráfica y servicios. Actualmente labora como jefe de almacenes en una imprenta industrial.

Victoria Lizeth Mendo Marín

Nació en Cajamarca, en 1986, es titulada de Ingeniera industrial de la Universidad Privada del Norte (Trujillo), cuenta con una especialización en Logística de la Pontificia Universidad Católica del Perú y con un diplomado en Comercio Internacional de la Asociación de Exportadores (ADEX).

Tiene seis años de experiencia en compras de bienes y/o servicios nacionales e internacionales en el área de Logística. Se ha desempeñado en empresas del rubro de construcción, ingeniería y siderúrgica. Actualmente es analista senior de Compras de Bienes y/o Servicios Televisivos en Cía. Latinoamericana de Radiodifusión S. A. - Latina (Canal 2).